منقحة حسب المنهج الجديد ٢٠١٧

الاجوبة النموذجيه في

الكيمياء

للسادس العلمي

2017

إعداد الأستاذ

جمال الاسدي

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون﴾

انطلاقا من قول المصطفى (ص): ((زكاة العلم نشرهُ وتعليمهُ))

تضع شبكة مواقع رحلة التفوق في السادس التعليمية التربوية الخيرية بيـن ايديكم احدى اعمالها من ملازم مرحلة السادس الأعدادي هذه المرحلة الهامة والمصيرية في حياة اعزائنا الطلبة وخاصة المتعففين منهم ولمن يتعذر عليه اقتناء هذه المساعدات المدرسية في محافظاتنا العراقية العزيزة بهدف النهوض وتطوير الواقع التعليمي ولو بالجزء اليسير.

إذ أن شبكتنا لاتقتصر عاى نشر الملازم المدرسية فقط أنما تقوم بنشـر الدروس المرئية المجانية لأكفأ التدريسيين بالأضافة الـى مجموعة قنواتنا التـدريسية وكذلك الأرشادات والنصائح وطـرق الدراسـة الصحيحة هذا من جهة. أما من جهة أخرى فهو كـسر لشـوكة بعض المحسـوبين علـى الكـادر التدريسي ممن يرفضـون نشـر ملازمهم والتعـاون مع ابنائهم الطلبة ليأخذوا من المال هدفا أهم ويتناسوا مصلحة الطالب والواقع التعليمي المتدني.

علماً ان كـادر الشـبكة والقائمين عليها هم مجموعة من الشـباب العراقي الواعي المثقف بالأضافة الى تعـاون بعض المدرسين الكرام كما واننا غير تابعين لأي جهة كانت رسمية او غير رسـمية انما سر تجمعنا وعملنا هو خيري بحت أملين من الله عز وجل ان يوفقنا لتقديم كل ما هو صالح لشعبنا و وطننا الحبيب.

كادر شبكة رحلة التفوق في السادس

٢٠١٥/٨/٢١



الاسئلة الوزارية لمادة
الكيمياء
للسادس العلمي

رحلة التفوق
في
السادس

المدرس الأول الأقدم
جمال الأسدي

ثانوية المتميزين – ثانوية الاميرات – ثانوية الامراء

الفصل الاول

الثرموداينمك

سؤال 2013 تمهيدي : ما مقدار الحرارة الناتجة من تسخين قطعة من الحديد كتلتها g 870 من 5C الى 95C علماً ان الحرارة النوعية للحديد 0.45 J/g.c ؟

الجواب :

$\Delta T = T_F - T_I$
$\Delta T = 95 - 5$
$\Delta T = 90\ C^\circ$

$q = S \times m \times \Delta T$
$q = 0.45 \times 870 \times 90$
$q = 35235\ J$

$\because q(KJ) = q(J) \times \frac{1\ KJ}{1000\ J}$

$q(KJ)\ 35235(J) \times \frac{1\ KJ}{1000\ J} = 35.2\ KJ$

سؤال 2013 تمهيدي : عرف النظام المفتوح ؟

الجواب : هو النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة وكمية المادة للنظام مع المحيط مثل اناء فيه ماء مغلي ومفتوح .

سؤال 2013 تمهيدي : يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء ليعطي غاز CO_2 والماء السائل أحسب ΔHr° لهذا التفاعل : $C_6H_6 + \frac{15}{2} O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$ اذا علمت ان قيم ΔHf° بوحـــدات KJ/mol هي : $CO_{2\,(g)} = -394$, $H_2O = -286$, $C_6H_{6\,(L)} = 49$ ؟

الجواب :

$$C_6H_6 + \frac{15}{2} O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O$$

$$49 \qquad 0 \qquad 6(-394) \quad 3(-286)$$

$\Delta Hr^\circ = [n\Delta Hf^\circ (P) - [n\Delta Hf^\circ (R)]$
$\Delta Hr^\circ = [6(-394) + 3(-286) - [0 + 49]$
$\Delta Hr^\circ = [-2364 + (-858] - 49$
$\Delta Hr^\circ = -3222 - 49$
$\Delta Hr^\circ = -3271\ Kj/mol$

سؤال 2013 الدور الاول : عرف النظام المغلق ؟

الجواب : وهو الذي تكون حدود النظام تسمح بتبادل الطاقة فقط ولا تسمح بتغير مادة النظام مثل اناء معدني مغلق يحتوي على ماء مغلي .

سؤال 2013 الدور الاول : اذا تم حرق 3g من مركب الهيدرازين N_2H_4 الكتلة المولية له 32 g/mole في مسعر مفتوح يحتوي على 1000 g من الماء الحرارة النوعية للماء 4.2 J/g.C فأن درجة الحرارة ترتفع من 24.6C الى 28.2C أحسب الحرارة المتحررة نتيجة الاحتراق والانثالبي لاحتراق 1 mole من الهيدرازين بوحدة Kj/mole على افتراض ان السعة الحرارية للمسعر مهملة ؟

الجواب :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3}{32} = 0.09375 \text{ mol}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$\Delta T = 28.2 - 24.6 = 3.6 \ C^\circ$$

$$q = m \times S \times \Delta T$$

$$q = 1000 \text{ g} \times 4.2 \frac{J}{g.C} \times 3.6 \ C^\circ$$

$$q = -15120 \text{ J}$$

∴ التفاعل باعث للحرارة يعطي اشارة سالبة كمية الحرارة q

$$q = \frac{-15120 \text{ J}}{1000} = -15.12 \text{ Kj}$$

$$\therefore \Delta H^\circ = q\ p$$

$$\Delta H^\circ = \frac{-15.12}{0.09375} = -1618.28 \text{ Kj/mol} \cong -161$$

سؤال 2013 الدور الاول : احسب انثالبية التكوين القياسية ΔHf° لغاز CO اذا علمت ان حرارة تفكك CO_2 هي 394 Kj/mole+ وان حرارة التفاعل الاتي هي :

$$CO + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta Hr^\circ = -283 \text{ Kj}$$

الجواب :

$$CO_{2\,(g)} \longrightarrow C_{(gra)} + O_2 \qquad \Delta Hr^\circ = +394 \text{ Kj/mol}$$

$$CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow CO_{2\,(g)} \qquad \Delta Hr^\circ = -283 \text{ Kj}$$

قلب المعادلة الاولى والثانية :

$$C + \cancel{O_2} \longrightarrow \cancel{CO_2} \qquad \Delta Hf^\circ = -394 \text{ Kj/mol}$$

$$\cancel{CO_2} \longrightarrow CO_{(g)} + \cancel{\tfrac{1}{2} O_2} \qquad \Delta Hr^\circ = +283 \text{ Kj/mol}$$

$$C_{(gra)} + \frac{1}{2} O_{2\,(g)} \longrightarrow CO \qquad \Delta Hf^\circ = -111 \text{ Kj/mol}$$

طريقة ثانية للحل

$$C + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow CO$$

$\Delta Hr^\circ = [\sum n\ \Delta Hf^\circ\ CO_2] - [\sum n\ \Delta Hf^\circ\ O_2 + \Delta Hf^\circ\ C]$

$-283 = -394 - \Delta Hf^\circ\ CO$

$\therefore \Delta Hf^\circ\ CO = -111\ Kj/mol$

سؤال 2013 الدور الاول : علل : لا يتحلل الماء الى عناصره الاولية بالظروف الاعتيادية وضحّ ذلك وفق معادلة كبس ؟

الجواب : اذا تحلل الماء فأن الذي يحصل :

ΔH (+) ماص للحرارة

ΔS (+) زيادة في العشوائية

ΔG (+) لا تلقائي في درجات الحرارة الواطئة

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$+ \quad\quad + > +$

سؤال 2013 الدور الثاني : عرف دالة الحالة ؟

الجواب : وهي وصف لخواص المجموعة في حالتها الابتدائية والنهائية دون معرفة مسلك التفاعل .

سؤال 2013 الدور الثاني : يذوب غاز ثنائي اوكسيد الكبريت في الماء تلقائياً ويبعث حرارة اثناء ذوبانه وضحّ ذلك وفق معادلة كبس ؟

الجواب :

ΔH (-) باعث للحرارة

ΔS (-) نقصان في العشوائية

ΔG (-) تلقائي في درجات الحرارة الواطئة

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$- \quad\quad - > -$

سؤال 2013 الدور الثاني : تم حرق عينة كتلتها 1.5g من حامض الخليك CH_3COOH الكتلة المولية للحامض 60 g/mol بوجود كمية وافية من الاوكسجين وكان المسعر يحتوي على 750g من الماء (الحرارة النوعـــية للماء 4.2 J/g.C) فأذا ارتفعت درجة حرارة المسعر ومحتوياته من 24C° الى 28C° , أحسب كمية الحرارة التي يمكن ان تنبعث نتيجة احتراق مول واحد من الحامض , على فرض ان السعة الحرارية للمسعر مهملة ؟

الجواب :

$$\Delta T_C = T_F - T_I \quad \rightarrow \quad 28 - 24 = 4\ C^\circ$$

$$q = S \times m \times \Delta T$$

$$q = 4.2 \times 750 \times 4 = -12600\ J$$ باعث

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1.5}{60} = 0.025\ mol$$

$$q = \frac{q}{n} = \frac{-12600}{0.025} = -504000\ J/mol$$

ويمكن ان يحل بطريقة اخرى

رحلة التفوق في السادس

n	q
0.025	-12600
1	x

$$x = \frac{-12600}{0.025} = -504000\ J/mol$$

سؤال 2013 الدور الثاني : اوجد التغير في الانتروبي للتحول الاتي :

$H_2O_{(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(L)}$ اذا علمت ان ΔH لتبخر الماء في درجة غليانه تساوي $44\ Kj/mol$ ؟

الجواب :

$$H_2O_{(L)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$$

$$\Delta S = \frac{\Delta H\ vap}{Tb}$$

$$\Delta S = \frac{44}{373} = 0.11\ Kj/K.mol$$

سؤال 2013 خارج القطر : املأ الفراغ : تغيرت درجة حرارة قطعة من المغنيسيوم وكتلتها $10g$ من $25C$ الى $45C$ مع اكتساب حرارة مقدارها $114J$ فأن الحرارة النوعية لقطعة المغنيسيوم هي ....

الجواب :

$$q = S \times m \times \Delta T$$

$$114 = S \times 10 \times (45 - 25)$$

$$S = \frac{114}{200} = 0.57\ J/g.C$$

سؤال 2013 خارج القطر : علل : يذوب غاز SO_2 في الماء تلقائياً ويبعث حرارة اثناء عملية الذوبان علل في ضوء علاقى كبس ؟

الجواب :

$$SO_{2\,(g)} + H_2O_{(L)} \longrightarrow H_2SO_{3\,(L)}$$

ΔH (-) يبعث حرارة اثناء الذوبان

ΔS (-) نقصان في الانتروبي لانه تحول من g الى L

ΔG (-) لانه تلقائي

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$- \quad\quad - \; > \; -$$

سؤال 2013 خارج القطر : أحسب انثالبية التبخر $\Delta H\ vap$ للهكسان عند الاتزان بوحدة Kj/mol اذا علمت ان درجة غليانه تساوي $69C^o$ ؟

الجواب :

$$T(K) = T(C^o) + 273$$
$$T(K) = 69 + 273 = 342\ K$$

ومن علاقة تروتن :

$$\Delta S\ vap = \frac{\Delta H\ vap}{Tb}$$
$$85 = \frac{\Delta H\ vap}{342}$$
$$\Delta H\ vap = 29070\ J/mol$$

ثم نقسم على **1000** لكي يحول الى **Kj/mol**

سؤال 2013 الدور الثالث : املأ الفراغ : تقسم الخواص العامة للمواد الى نوعين : .... و .... ؟

الجواب : الخواص الشاملة و الخواص المركزة

سؤال 2013 الدور الثالث : علل : انصهار الجليد عملية تلقائية في الظروف الاعتيادية وضّح ذلك في ضوء علاقة كبس ؟

الجواب :

$$H_2O_{(S)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$$

ΔH + لانه ماص للحرارة

ΔS + زيادة في العشوائية لانه تحول من **S** الى **L**

ΔG - لانه تلقائي في درجات الحرارة العالية

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$- \quad\quad + \; < \; +$$

سؤال 2013 الدور الثالث : أحسب التغيير في انثالبي التكوين القياسية لـ (ΔHf^o) Al_2O_3 والتغيير في انثالبي الاحتراق القياسية للالمنيوم ΔHc^o Al للتفاعل الاتي :

$$4Al_{(S)} + 3O_{2\,(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3\,(S)} \quad\quad \Delta Hr^o = -3340\ Kj$$

الجواب :

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3 \quad\quad -3340\ Kj$$

$$\Delta Hf^o = \frac{\Delta Hr^o}{n} = \frac{-3340}{2} = -1620\ Kj/mol$$

$$\Delta Hc^{\circ} = \frac{\Delta Hr^{\circ}}{n} = \frac{-3340}{4} = -835 \text{ Kj/mol}$$

حل آخر

$$\Delta Hr^{\circ} = \sum n\,\Delta Hf^{\circ} P - \sum n\,\Delta Hf^{\circ} R$$
$$-3340 = 2x - 0$$
$$x = \frac{-3340}{2} = -1620 \text{ Kj/mol}$$

وكذلك االمنيوم Al

سؤال 2014 تمهيدي : علل : ذوبان ملح الطعام في الماء عملية تلقائية وهي ماصة للحرارة علل ذلك في ضوء علاقة كبس ؟

الجواب :

$$NaCl_{(S)} \longrightarrow NaCl_{(aq)}$$

ΔH (+) ماص للحرارة

ΔS (+) زيادة في العشوائية لانه تحوّل من S الى aq

ΔG (-) تلقائي في درجات الحرارة العالية

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$
$$- \quad\quad + < +$$

سؤال 2014 الدور الاول : هل التفاعل الاتي تلقائي عند درجة حرارة 25 °C وضغط 1 atm اذا علمت ان $\Delta H^{\circ} = 2$ Kj/mol و $\Delta S^{\circ} = 113$ Kj/mol فأذا لم يكن تلقائيا عند درجة حرارة 25 °C وضغط 1 atm فبأي درجة حرارة يكون تلقائياً ؟

الجواب :

$$T = 25 + 273 = 298 \text{ K}$$

$$\Delta Gr^{\circ} = \Delta H^{\circ} - T\Delta S^{\circ}$$
$$\Delta Gr^{\circ} = 2 - (298 \times \frac{113}{1000})$$
$$\Delta Gr^{\circ} = 2 - (298 \times 0.113)$$
$$\Delta Gr^{\circ} = 2 - 33.67$$
$$\Delta Gr^{\circ} = -31.67 \text{ Kj}$$

∴ التفاعل تلقائي

سؤال 2014 الدور الاول : عرف الحرارة النوعية ؟

الجواب : هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كتلة غرام واحد (1 g) من أي مادة درجة سيليزية واحدة .

سؤال 2014 الدور الاول : اذا علمت ان $\Delta Hr^{\circ} = -3340\ Kj$ للتفاعل الاتي :

$4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Al_2O_{3(s)}$ أحسب :

1. التغيير في انثالبي التكوين القياسية ΔHf° لـ Al_2O_3 ؟
2. التغيير في انثالبي الاحتراق القياسية ΔHc° لـ Al ؟

الجواب :

.1

$$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3 \qquad \Delta Hr^{\circ} = -3340\ Kj$$

$$2Al + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow Al_2O_3 \qquad \Delta Hf^{\circ} = -1670\ Kj/mol$$

2. تقسم المعادلة المعلومة على 2 ويقسم ΔHr° على 2 :

$$2Al + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow Al_2O_3 \qquad \Delta Hf^{\circ}\ Al_2O_3 = -1670\ Kj/mol$$

او

.1

$$\Delta Hr^{\circ} = \sum n\ \Delta Hf^{\circ}\ P - \sum n\ \Delta Hf^{\circ}\ R$$

$$\frac{-3340}{2} = \frac{2\ \Delta Hf^{\circ}\ Al_2O_3}{2} - 0$$

$$\Delta Hf^{\circ}\ Al_2O_3 = -1670\ Kj/mol$$

.2

$$Al + \frac{3}{4}O_2 \longrightarrow \frac{2}{4}Al_2O_3 \qquad \Delta Hc^{\circ} = ?$$

$$\frac{4}{4}$$

$$\Delta Hc^{\circ} = \frac{-3340}{4} = -833\ Kj/mol$$

سؤال 2014 الدور الاول : ان قيمة التغيير في الانتروبي لتبخر الماء في درجة غليانه تساوي .... علماً ان حرارة تبخر الماء $\Delta Hvap = 44\ Kj/mol$ ؟

الجواب :

$$\Delta Svap = \frac{\Delta Hvap}{Tb}$$

درجة غليان الماء = $100\ ^{\circ}C$

$$Tk = 100 + 273 = 373\ K$$

$$\therefore \Delta Svap = \frac{44\ J/mol}{373\ K} = 0.1179\ Kj/K.mol$$

سؤال 2014 الدور الاول : علل : عملية انجماد الماء غير تلقائية في الظروف الاعتيادية , وضح ذلك وفق علاقة كبس ؟

الجواب :

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

$\Delta G = (+)$ غير تلقائية

$\Delta H = (-)$ باعث (تبريد)

$\Delta S = (-)$ انجماد

$$\Delta G = (-) - (+)$$

لانه $\Delta H < T\Delta S$

سؤال 2014 الدور الثاني : أحسب التغيير في الطاقة الحرة القياسية لتكوين أحادي اوكسيد الكاربون CO للتفاعل الغازي $2CO_2 \longrightarrow 2CO + O_2$ بدرجة 25 C وضغط 1 atm اذا علمت ان ΔSr^o للتفاعل = -173 J/K.mol وان ΔHr^o = -566 Kj وان $\Delta Gf^o(CO_2)$ = -394 Kj/mol ؟

الجواب :

$$2CO + O_2 \longrightarrow 2CO_2$$

$$\Delta Sr^o = -173\ J \times \frac{1Kj}{1000j} = -0.173\ Kj/K.mol$$

$T = t + 273$

$T = 25+273 = 298$

$$\Delta Gr^o = \Delta Hr^o - T\Delta Sr^o$$

$$\Delta Gr^o = -566 - (298 \times -0.173)$$

$$\Delta Gr^o = -514.446\ Kj$$

$$\Delta Gr^o = \sum n\ \Delta Gf^o\ P - \sum n\ \Delta Gf^o\ R$$

$$-519.446 = [2x\text{-}394 - [2\Delta Gf^o(CO)+0]$$

$$\Delta Gf^o(CO) = \frac{514.44 - 788}{2} = -136.777\ Kj/mol$$

سؤال 2014 الدور الثاني : أحسب انثالبي التبخر $\Delta Hvap$ للهكسان عند الاتزان بوحدة Kj/mol اذا علمت ان درجة غليانه تساوي 69 C ؟

الجواب :

$T(K) = T(C) + 273$

$T(K) = 69 + 273 = 342\ K$

$$\Delta S_{Vap} = 85\ J/K.mol$$

$$\Delta H_{Vap} = Tb \times \Delta S_{Vap}$$

$$= 342\ K \times 85\ J/K.mol$$

$$= 29070\ Kj/mol$$

$$\Delta H_{Vap} = \Delta H_{Vap}\ (J/mol) \times \frac{1\ Kj}{1000\ J}$$

$$\Delta H_{Vap} = 29070 \times \frac{1\ Kj}{1000\ J}$$

$$\Delta H_{Vap} = 29.070\ Kj/mol$$

ويمكن التحويل مباشرةً بتعبير صحيح :

$$\Delta H_{Vap} = \frac{29070}{1000} = 29.07\ Kj/mol$$

سؤال 2014 الدور الثاني : أملأ الفراغات : تقسم الخواص العامة للمواد الى .... ؟

الجواب : الخواص الشاملة والخواص المركزة .

سؤال 2014 الدور الثالث : املأ الفراغ : تبريد غاز النتروجين من 80C الى 20C يؤدي الى .... في التغير بالانتروبي ؟

الجواب : نقصان

سؤال 2014 الدور الثالث : املأ الفراغ : يكون النظام ...... اذا كانت حدود النظام تسمح بتبادل مادة النظام وطاقته مع المحيط ؟

الجواب : النظام المفتوح

سؤال 2014 الدور الثالث : علل : لا يتحلل الماء الى عناصره الاولية بالظروف الاعتيادية , وفق كبس ؟

الجواب :

اذا تحلل الماء ماذا يحصل ؟

ΔH + ماص للحرارة

ΔS + زيادة في العشوائية

ΔG + لا تلقائي

$$\Delta Gr = \Delta Hr - T\Delta S$$

$$+ \quad\quad + \; > \; +$$

سؤال 2014 الدور الثالث : يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء ليبعث حرارة مقدارها -3271 Kj/mol ويعطي غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وسائل الماء , احسب انثالبي التكوين القياسية ΔHf^{o} للبنزين اذا علمت ان :

$\Delta Hf^{o}\ CO_2 = -394$ Kj/mol $\quad\quad \Delta Hf^{o}\ H_2O = -286$ Kj/mol

الجواب :

$$C_6H_6 + \frac{5}{2} O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 3H_2O \quad\quad \Delta Hc^{\circ} = -327$$

$$X \quad\quad 0 \quad\quad\quad -394 \quad\quad -286$$

المحترق هو مول واحد $\quad \Delta Hf\ C_6H_6 = X$

$$-\Delta Hr^{\circ} = \Delta HC^{\circ} = -3271 \text{ Kj/mol}$$

$$\Delta Hr^{\circ} = \sum n\ \Delta Hf^{o}\ P - \sum n\ \Delta Hf^{o}\ R$$

$$-3271 = [(3 \times -286) + (6 \times -394)] - [X + 0]$$

$$-3271 = [-858 - 2364] - [X]$$

$$-3271 = -3222 - X$$

$$X = -3222 + 3271$$

$$X = 49 \text{ Kj/mol}$$

سؤال 2015 تمهيدي : اكمل الفراغ : اذا كان انثالبي تبخر الامونيا تساوي 23 KJ/mole فأن انثالبي التكثيف للامونيا .... ؟

الجواب : -23 Kj/mole

سؤال 2015 تمهيدي : للتفاعل الغازي الاتي $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

احسب قيمة ΔSr^o للتفاعل بوحدات J.K/mole علماً ان $\Delta Hr^o(H_2O) = -242$ Kj/mole , $\Delta Gf^o(H_2O) = -228$ Kj/mole ؟

الجواب :

$\Delta Gr^o = \Delta Gf^o\ (P) - \Delta Gf^o\ (R)$
$\Delta Gr^o = -228 \times 2 - 0$
$\Delta Gr^o = -456$ Kj

$\Delta Hr^o = \Delta Hf^o\ (P) - \Delta Hf^o\ (R)$
$= 2 \times -242 - 0 = -484$ Kj

$\Delta Gr^o = \Delta Hr^o - T\Delta Sr^o$
$-456 = -484 - 298\ \Delta Sr^o$
$\Delta Sr^o = -0.093$ Kj/mol = 94 J/mol.K

سؤال 2015 الدور الاول : علل : عملية انصهار الجليد تلقائية في الظروف الاعتيادية , وضح وفق علاقة كبس ؟

الجواب :

$H_2O_{(S)} \longrightarrow H_2O_{(L)}$

ΔH (+) امتص طاقة حرارية لغرض الانصهار

ΔS (+) زيادة في العشوائية لانه تحول من S الى L

ΔG (-) العملية تلقائية في درجات الحرارة العالية

$\Delta ST - \Delta H = \Delta G$
$+ \quad > \quad + \qquad -$

رحلة التفوق في السادس

سؤال 2015 الدور الاول : وضع 3g من مركب الكلوكوز $C_6H_{12}O_6$ (الكتلة المولية للكلوكوز 180g/mol) في وعاء العينة ثم ملئ وعاء التفاعل بغاز الاوكسجين , وضع هذا الوعاء داخل الوعاء المعزول الذي ملئ بكمية 1200g من الماء (الحرارة النوعية للماء تساوي 4.2J/g.C) وكانت درجة الحرارة الابتدائية تساوي 21C° , بعد ذلك أحرق المزيج وعند قياس درجة الحرارة وجد ان التفاعل رفع درجة حرارة المسعر ومحتوياته الى 25.5C° , أحسب كمية الحرارة المتحررة بوحدة Kj نتيجة احتراق 1mole من الكلوكوز على فرض ان السعة الحرارية للمسعر مهملة ؟

رحلة التفوق في السادس

الجواب :

$q = \delta \times m \times \Delta T$

$q = 4.2 \times 1200 \times (25.5 - 21.0)$

$q = 4.2 \times 1200 \times 4.5 = 22680\ J$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{3}{180} = 0.017\ mole$$

كمية الحرارة المنبعثة Kj	عدد مولات الهيدرازين n
-22680	0.017
X	1

$$X = \frac{-22680}{0.017} = -1334118\ J/mol$$

$$\therefore \Delta H = q = -1334118\ J/mol$$

نجد الحرارة لـKJ نحول J ← KJ ÷ 1000 $\Delta H = \frac{-1334118}{1000} = -1334\ KJ/mole$

والتي تعتبر الحرارة المنبعثة من احتراق مول واحد من الكلوكوز .

سؤال 2015 الدور اللول : للتفاعل الاتي :

$$C_2H_5OH_{(L)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(L)}$$

المادة	ΔH_f^o	S
C_2H_5OH	-278	161
O_2	0	205
CO_2	-394	214
H_2O	-286	70

احسب : 1. ΔH_r^o 2. ΔS_r^o 3. ΔG_r^o عند الظروف القياسية

الجواب :

1. حساب ΔH_r^o

$\Delta H_r^o = [2\Delta H_f^o\ CO_2 + 3\Delta H_f^o\ H_2O] - [\Delta H_f^o\ C_2H_5OH + 3\Delta H_f^o\ O_2]$

$\Delta H_r^o = [2(-394) + 3(-286)] - [-278 + 3 \times 0] = -1368\ Kj/mol$

2. حساب ΔS_r^o

$\Delta S_r^o = [2S^o(CO_2) + 3S^o(H_2O)] - [S^o(C_2H_5OH + 3S(O_2))]$

$\Delta S_r^o = [2(214) + 3(70)] - [161 + 3(205)] = -138\ J/K.mol$

نقسم على 1000 لكي نحوله الى KJ

$$\Delta S_r^o = \frac{-138}{1000} = -0.138\ Kj/mol$$

3. حساب ΔG_r^o نحول درجة الحرارة من C الى K

$$T = T(C) + 273 = 25 + 273 = 298\ K$$

$\Delta G_r^o = \Delta H^o - T\Delta S^o$

$\Delta G_r^o = -1369 - 298 \times 0.138 = -1328\ Kj/mol$

وبما ان ΔGr^o سالبة فالتفاعل تلقائي عند درجة 25C وضغط 1atm .

سؤال 2015 الدور الثاني : املأ الفراغ / النظام المعزول هو .... ؟

الجواب : يكون النظام معزولاً اذا كانت حدود النظام لا تسمح بتبادل المادة والطاقة مع المحيط اي ان النظام لا يتأثر ابداً بالمحيط مثال ذلك (الترمس) حيث يحفظ حرارة النظام ومادته من التسرب .

سؤال 2015 الدور الثاني : تتفكك كاربونات الكالسيوم عند درجة حرارة 298 K على وفق المعادلة الاتية : $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$, قيمة ΔSr° للتفاعل 160 J.K.mol فأذا علمت ان ΔHf° لكل من $CO_2 = -393.5$ و $CaO = -635$ و $CaCO_3 = -1207$ بوحدات Kj/mol جد ΔGr° للتفاعل ؟

الجواب :

$$\Delta Hr^\circ = \sum n\Delta Hf^\circ P - \sum n\Delta Hf R$$
$$\Delta Hr^\circ = [(\Delta Hf^\circ CaO + \Delta Hf^\circ CO_2) - (\Delta Hf^\circ CaCO_3]$$
$$\Delta Hr^\circ = [(-635) + (-393.5)] - [(-1207)] = 178.5 \text{ Kj/mol}$$

سؤال 2015 الدور الثاني : علل : لا يتحلل الماء الى عناصره الاولية في الظروف الاعتيادية على وفق كبس ؟

الجواب : لايتحلل الماء , اذا تحلل ماذا يحصل ؟

ΔH (+) امتص طاقة لغرض التحلل

ΔS (+) زيادة في الانتروبي

ΔG (+) لاتلقائي لانه لا يحصل بالظروف الاعتيادية

$$\Delta ST - \Delta H = \Delta G$$
$$+ \quad < \quad + \qquad +$$

سؤال 2015 الدور الثاني : احسب انثالبي التكوين القياسية للبروبان C_3H_8 اذا اعطيت المعلومات الاتية :

$$C_3H_8 + 5O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 4H_2O \qquad \Delta Hr^\circ = -2220 \text{ Kj/mol}$$
$$H_2O \longrightarrow H_2 + \frac{1}{2}O_2 \qquad \Delta Hr^\circ = +286 \text{ Kj/mol}$$
$$C_{gra} + O_2 \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta Hr^\circ = -393.5 \text{ Kj/mol}$$

الجواب :

$$3C + 4H_2 \longrightarrow C_3H_8$$

- معادلة 3 تضرب x 3
- معادلة 2 تقلب وتضرب x 4
- معادلة 1 تقلب

ثم تختصر وتجمع الانثالبيات ..

سؤال 2015 الدور الثالث : اذا تم حرق عينة كتلتها 6g من حامض الخليك CH_3COOH (الكتلة المولية للحامض 60g/mole) بوجود كمية وافية من الاوكسجين وكان المسعر يحتوي على 800g من الماء (الحرارة النوعية للماء 4.2J/g.C) فأذا أرتفعت درجة حرارة المسعر ومحتوياته من 25C الى 30C , أحسب كمية الحرارة التي يمكن ان تنبعث نتيجة احتراق 2mole من الحامض بوحدة Kj على فرض ان السعة الحرارية للمسعر مهملة ؟

الجواب :

$$\Delta T = Tf - Ti \rightarrow = 30 - 25 = 5C$$

$$q = S \times m \times \Delta T$$

$$q = 4.2 \times 800 \times 5 = -16800\ J$$

$$n(CH_3COOH) = \frac{m}{M}$$

$$n(CH_3COOH) = \frac{6}{60} = 0.1\ mol$$

n	q
0.1	-16800
2	9

$$q = \frac{2 \times 16800}{0.1} = -33600\ J$$

$$\therefore\ q\ (Kj) = -336\ Kj$$

سؤال 2015 الدور الثالث : أملا الفراغ : .... تشمل جميع الخواص التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام ؟

الجواب : الخواص المركزة .

سؤال 2016 الدور الاول : يحترق البنزين C_6H_6 في الهواء ليـــــبعث حرارة مقدارها -3271 Kj/mol ويعطي غاز ثنائي اوكسيد الكاربون وماء , أحسب انثالبية التكوين القياسية $\Delta Hf°$ للبنزين اذا علمت ان انثالبية الاحتراق القياسية بوحدات Kj/mol لكل من الكرافيت (C = -394) وللهيدروجين (H_2 = -286) ؟

الجواب :

المعادلة المطلوبة :

$$6C_{gra} + 3H_{2\,(g)} \longrightarrow C_6H_6 \qquad \Delta Hf°(C_6H_6) = ?$$

$$1.\ C_6H_6 + \frac{15}{2} O_2 \longrightarrow 6CO_{2\,(g)} + 3H_2O_{(L)} \qquad \Delta Hr° = -3271$$

$$2.\ C_{gra} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta Hr° = -394$$

$$3.\ H_{2\,(g)} + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow H_2O \qquad \Delta Hr° = -286$$

$$6CO_{2(g)} + 3H_2O_{(L)} \longrightarrow C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \quad \Delta Hr^\circ = +3271$$
$$6C_{gra} + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 \quad \Delta Hr^\circ = -394 \times 6 = -2364$$
$$3H_{2(g)} + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow 3H_2O \quad \Delta Hr^\circ = -286 \times 3 = -858$$

$$6C_{gra} + 3H_{2(g)} \longrightarrow C_6H_6 \quad \Delta Hr^\circ = +49 = \Delta Hf^\circ$$

سؤال 2016 الدور الاول : عرف النظام المعزول ؟

الجواب : وهو النظام الذي لا تسمح حدوده بتبادل لا الطاقة ولا المادة مع المحيط .

سؤال 2016 الدور الاول : املأ الفراغ : ان قيمة التغير في الانتروبي لتبخر الماء في درجة غليانه تساوي .... علماً ان حرارة تبخر الماء $\Delta H_{vap} = 44$ Kj/mol ؟

الجواب

$$\Delta S_{vap} = \frac{\Delta H_{vap}}{Tb}$$
$$\Delta S_{vap} = \frac{44}{373} = 0.11 \text{ Kj/mol}$$

سؤال 2016 الدور الثاني : علل ما يأتي : ΔHr° للتفاعل الغازي $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$ لا تساوي ΔHf° لـ H_2O ؟

الجواب : وذلك لان عدد المولات المادة المتكونة H_2O لا تساوي 1mol .

سؤال 2016 الدور الثاني : للتفاعل الاتي :

$$C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2}O_2 \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(L)}$$

ومن المعلومات الاتية حسب :

1. ΔHr° 2. ΔSr° 3. ΔGr° عند الظروف القياسية للتفاعل .

المادة	ΔHf° Kj/mol	S° J/K.mol
C_2H_2	227	201
O_2	0	205
CO_2	-394	214
H_2O	-286	70

الجواب :

$$\Delta Hr^\circ = \sum n\Delta Hf^\circ P - \sum n\Delta Hf^\circ R$$
$$\Delta Hr^\circ = [(1 \times -286) + (2 \times -394)] - [(1 \times 227) + (0)] = -13301 \text{ Kj}$$
$$\Delta Sr^\circ = \sum n\Delta S^\circ P - \sum n\Delta S^\circ R$$
$$\Delta Sr^\circ = [(1 \times 70) + (2 \times 214)] - [(1 \times 201) + (\frac{5}{2} \times 205)]$$
$$\Delta Sr^\circ = 498 - 713.5$$

$$\Delta Sr^\circ = -214.5\ J/K.mol$$
$$\Delta Sr^\circ = -215.5 \times \frac{1}{1000}$$
$$\Delta Sr^\circ = -0.2155\ Kj/K.mol$$
$$T(K) = T(C) + 273$$
$$T(K) = 25 + 273 = 298\ K$$
$$\Delta Gr^\circ = \Delta Hr^\circ - T\Delta Sr^\circ$$
$$\Delta Gr^\circ = -1301 - (298 \times -0.2155)$$
$$\Delta Gr^\circ = -1236.78\ Kj$$

سؤال 2016 الدور الثاني : عرف قانون هيس ؟

الجواب : التغير في الانثالبي المصاحب لتحول المواد المتفاعلة الى نواتج هو نفسه سواء تم التفاعل في خطوة واحدة او سلسلة من الخطوات .

سؤال 2016 الدور الثاني : ما الفرق بين الخواص المركزة والخواص الشاملة ؟ مع مثال لكل منهما ؟

الجواب :

الخواص المركزة	الخواص الشاملة
وتشمل جميع الخواص التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام مثل الضغط	وتشمل جميع الخواص التي تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام مثل الحجم .

سؤال 2016 الدور الثالث : احسب انثالبي التكوين القياسية للمركب ثنائي كبريتيد الكاربون CS_2 من عناصره الاساسية بأثبت صورها :

$$C_{كرافيت} + 2S_{معيني} \longrightarrow CS_{2\,(L)}$$

اذا علمت ان حرارة الاحتراق القياسي لكل من الكرافيت 0394Kj/mol والكبريت المعيني 296Kj/mol- ولسائل ثنائي كبريتيد الكاربون 1072Kj/mol- ؟

الجواب :

$$C_{كرافيت} + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_2 \qquad \Delta H_c^\circ = -394$$
$$S_{معيني} + O_{2\,(g)} \longrightarrow SO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_c^\circ = -296$$
$$CS_{2\,(L)} + 3O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} + 2SO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_c^\circ = -1072$$

نقوم بترتيب المعادلات حسب المعادلة الاتية :

$$C_{كرافيت} + 2S_{معيني} \longrightarrow CS_{2\,(L)} \qquad \Delta H_c^\circ = ?$$
$$C + O_{2\,(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r^\circ = \Delta H_c^\circ = -394$$
$$2S + 2O_{2\,(g)} \longrightarrow 2SO_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r^\circ = 2 \times -296 = -592$$

$$CO_{2\,(g)} + 2SO_{2\,(g)} \longrightarrow CS_{2\,(L)} + 3O_{2\,(g)} \qquad \Delta H_r^\circ = +1072$$

$$C + 2S \longrightarrow CS_2 \qquad \Delta H_r = +86\ Kj/mol = \Delta H_f^\circ$$

سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : تبريد غاز H_2 من $90C^\circ$ الى $30C^\circ$ يؤدي الى .... في الانتروبي ؟

الجواب : نقصان .

سؤال 2016 الدور الثالث : تتفكك كاربونات الكالسيوم حسب المعادلة الاتية :

$$CaCO_{3\,(S)} \longrightarrow CaO_{(S)} + CO_{2\,(g)}$$

وجد ان قيمة ΔS_r° للتفاعل تساوي 160J/K.mol وان ΔH_r° للتفاعل 178.5Kj/mol , جد ΔG_r° للتفاعل ؟

الجواب :

$$CaCO_{3\,(S)} \longrightarrow CaO_{(S)} + CO_{2\,(g)}$$

$T(K) = 25 + 273 = 298\ K$

$$\Delta S_r^\circ = \frac{160}{1000} = 0.16\ Kj/K.mol$$

$\Delta G_r^\circ = \Delta H_r^\circ - T\Delta S_r^\circ$

$\Delta G_r^\circ = 178.5 - (298 \times 0.16)$

$\Delta G_r^\circ = 178.5 - 47.68$

$\Delta G_r^\circ = 130.82\ Kj/mol$

الفصل الثاني
الاتزان الكيميائي

سؤال 2013 تمهيدي : التفاعل المتوازن الاتي بدرجة 300K :

$$NH_4HS_{(S)} \rightleftharpoons NH_{3\,(g)} + H_2S_{(g)}$$

وجد ان قيم الضغوط الجزئية لكل من غازي النواتج عند حصول الاتزان تساوي 0.3atm أحسب كل من Kp و Kc للتفاعل ؟

الجواب :

$$NH_4HS_{(S)} \rightleftharpoons NH_{3\,(g)} + H_2S_{(g)}$$

توازن 0.3 0.3

$Kp = (P_{NH_3})(P_{H_2S})$

$Kp = 0.3 \times 0.3 = 0.09$

$\Delta n = \sum ng(products) - \sum ng(reactants)$

$\Delta n = 2 - 0 = 2$

$Kc = Kp\ (RT)^{-\Delta ng}$

$Kc = 0.09\ (0.082 \times 300)^{-2} = 1.5 \times 10^{-4}$

سؤال 2013 تمهيدي : عرف التفاعلات المتجانسة ؟

الجواب : هي التفاعلات التي تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة من طور واحد .

سؤال 2013 تمهيدي : عند خفض الضغط في خليط متزن $(\Delta ng = -1)$ فالتفاعل ينزاح نحو .... وثابت الاتزان Kc .... ؟

الجواب : الخلفي , لا يتغير

سؤال 2013 الدور الاول : عند تسخين غاز NOCl النقي الى درجة 240C° في اناء مغلق حجمه لتر يتحلل حسب المعادلة : $2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2\,(g)}$ وعند وصول التفاعل الى حالة الاتزان وجد ان الضغط الكلي لمزيج الاتزان يساوي 1atm والضغط الجزئي لغاز NOCl يساوي 0.64atm أحسب :

1. **الضغوط الجزئية لكل من غاز NO , Cl_2 عند الاتزان**
2. **ثابت الاتزان Kc للتفاعل عند نفس درجة الحرارة ؟**

الجواب :

$$2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2\,(g)}$$

	$2NOCl$	$2NO$	Cl_2
قبل	y	0	0
التغير	-2x	+2x	+x
التوازن	y – 2x	2x	x
	0.64	0.24	0.12

.1

$$PT = PNOCl + PNO + PCl_2$$
$$1atm = 0.64 + 2x + x$$
$$1 = 0.64 + 3x$$
$$3x - 1 - 0.64 \Rightarrow 3x = 0.36$$
$$x = \frac{0.36}{3} = 0.12$$
$$\therefore PCl_2 = x = 0.12 \text{ atm}$$
$$PNO = 2x = 0.12 \times 2 = 0.24 \text{ atm}$$

.2

$$Kp = \frac{(PNO)^2(PCl_2)}{(PNOCl)^2}$$
$$Kp = \frac{(0.24)^2(0.12)}{(0.64)^2}$$
$$Kp = 0.016875$$

$$Kc = Kp\,(RT)^{-\Delta ng}$$
$$TK = TC + 273$$
$$TK = 240 + 273 = 513$$
$$\Delta ng = \sum ng\,(prod) - \sum ng\,(reac)$$
$$\Delta ng = 3 - 2 = 1$$
$$Kc = 0.016875\,(0.082 \times 513)$$
$$Kc = \frac{0.016875}{42.066}$$
$$Kc = 0.0004 \rightarrow 4 \times 10^{-4}$$

سؤال 2013 الدور الاول : عرف التفاعلات غير الانعكاسية ؟

الجواب : تلك التفاعلات التي تكون باتجاه واحد وتسمى بالتفاعلات التامة وتتوقف هذه التفاعلات حال أستنفاذ المواد الداخلة بالتفاعل .

سؤال 2013 الدور الاول : ما تأثير (تقليص الحجم , زيادة درجة الحرارة) على حالة الاتزان وقيمة ثابت الاتزان لتفاعل غازي باعث للحرارة وأن $\Delta n = -1$ فيه وذلك حسب قاعدة لوشاتلية ؟

الجواب :

$$\Delta n_g = n_gP - n_gR$$
$$(-1) = n_gP - n_gR$$
$$n_gR = n_gP + 1$$

حجوم المتفاعلات > حجوم النواتج

$$2R \underset{\text{ماص}}{\overset{\text{باعث}}{\rightleftharpoons}} P$$

1. تقليص الحجم يرجح التفاعل الامامي بأتجاه المولات الاقل فتختل حالة التوازن ولا تتأثر قيمة الثابت .
2. زيادة درجة الحرارة ترجح التفاعل الخلفي (الماص) فتختل حالة التوازن وتقل قيمة الثابت .

سؤال 2013 الدور الثاني : عرف قانون فعل الكتلة ؟

الجواب : سرعة التفاعل الكيميائي تتناسب طردياً مع التراكيز المولارية للمواد المتفاعلة كلاً منها مرفوع للاس يمثل عدد المولات في المعادلة المتزنة .

سؤال 2013 الدور الثاني : وضع مول واحد من بروميد الهيدروجين في وعـاء مغلق حجمه لتر بدرجة حرارة معينة وصـل التفاعل الغازي الى حالة الاتزان , فوجد ان المتكون من غاز البروم 0.2mole حسب التفاعل الاتي :

$$2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$$

فما عـدد مولات غاز HBr في خليط الاتزان لأناء آخر حجمه 1.0L الناتج من خلط غازي البروم والهيدروجين بكميات 2.0mole لكل منهما ؟

الجواب

$2HBr \rightleftharpoons$	H_2	$+ Br_2$
1	0	0
-2x	+x	+x
1-2×0.2	0.2	0.2
0.6		

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1}{1} = 1$$

$$Kc = \frac{[H_2][Br_2]}{[HBr]^2} = \frac{0.2 \times 0.2}{0.6 \times 0.6} = \frac{1}{9}$$

$$Kc = \frac{1}{\frac{1}{9}} = 9$$

H_2	$+ Br_2 \rightleftharpoons$	$2HBr$
2	2	0
-x	-x	+2x
2-x	2-x	2x

$$Kc = \frac{[HBr_2]^2}{[H_2][Br_2]} \Rightarrow q = \frac{(2x)^2}{(2-x)^2} \Rightarrow 3 = \frac{2x}{2-x}$$

$$6-3x = 2x \Rightarrow 6 = 5x \Rightarrow x = \frac{6}{5}$$

$$x = 1.2\ M$$

$$HBr = 1.2 \times 2 = 2.4\ n = M$$

سؤال 2013 الدور الثاني : أكمل الفراغ : زيادة درجة الحرارة على تفاعل متزن باعث للحرارة يؤدي الى ترجيح التفاعل .... ؟

الجواب : الخلفي (الماص)

سؤال 2013 الدور الثاني : علل : تتوقف بعض التفاعلات تماماً بينما تظهر تفاعلات أخرى وكأنها متوقفة ؟

الجواب : لانه يحصل أستهلاك تام لأحد المواد المتفاعلة او جميعها , أما التي تظهر وكأنها متوقفة فهي تفاعلات مستمرة بأتجاهين وصلت الى حالة الاتزان وأصبحت التراكيز ثابتة .

سؤال 2013 خارج القطر : في التفاعل الغازي الاتي $2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$ وفي أناء حجمه 2L سخن 1.4mol من مزيج الغازات H_2 , Br_2 , HBr في درجة حرارة معينة حتى وصل التفاعل الى حالة الاتزان فأذا علمت ان ثابت الاتزان لتكوين مول واحد من HBr من غازي H_2 , Br_2 بدلالة الضغوط الجزيئية $Kp = \frac{1}{4}$ فما عدد مولات المواد الناتجة والمتبقية عند الاتزان ؟

الجواب : نريد استخراج Kp لمول واحد فلابد من التقسيم على 2 اذن تصبح المعادلة :

$$\frac{1}{2} H_2 + \frac{1}{2} Br_2 \rightleftharpoons HBr \qquad Kc_1 = 0.25$$

وبما ان $Kp = Kc$ اذن $Kp = 0.25$

المعادلة الاصلية $H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$

فأن Kp ستتغير (لمولين) : $Kc_2 = (Kc_1)^2$

$$Kc = 0.0625$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1.4}{2} = 0.7\ mol/L$$

H_2	+ Br_2	$\rightleftharpoons 2HBr$
0.7	0.7	0.7
+x	+x	-2x
(0.7+x)	(0.7+x)	(0.7-2x)

رحلة التفوق في السادس

نحدد الاتجاه من خلال الحاصل :

$$Q = \frac{[0.7]^2}{[0.7]^2} = 1 \qquad Kp < Q$$

$$Kc = \frac{[0.7\text{-}2x]^2}{[0.7+x]^2}$$

جذر الطرفين $0.0625 = \frac{[0.7-2x]^2}{[0.7+x]^2}$

$$0.25 = \frac{0.7\text{-}2x}{0.7+x}$$

$$0.175 + 0.25x = 0.7 - 2x$$

$$2.25x = 0.525$$

$$x = \frac{0.525}{2.25} = 0.233 \text{ M}$$

عند الاتزان $[HBr] = 0.7 - 2x$

$$[HBr] = 0.7 - 2 \times 0.233 = 0.234 \text{ mole/L}$$

عند الاتزان $[Br_2][H_2] = 0.7 + x$

$$= 0.7 + 0.233 = 0.933 \text{ mol}$$

بما ان المطلوب حساب عدد المولات الناتجة فأننا نضرب التراكيز في الحجم 2L :

$n\ HBr = 2 \times 0.234 = 0.462$ mol
$n\ H_2 = 2 \times 0.933 = 1.866$ mol
$n\ Br_2 = 2 \times 0.933 = 1.806$ mol

سؤال 2013 خارج القطر : املأ الفراغ : يرجح التفاعل .... لتفاعل متزن ماص للحرارة عند تبريد التفاعل ؟

الجواب : الخلفي (اي بأتجاه الباعث)

سؤال 2013 الدور الثالث عرف الاتزان الكيميائي ؟

الجواب : حالة اتزان حركي ديناميكي وليست حالة اتزان ستاتيكي وتصل اليها اغلب التفاعلات الانعكاسية عندما يصبح معدل سرعة التفاعل بكلا الاتجاهين متساوية فتكون تراكيز النواتج والمتفاعلات عندها ثابتة .

سؤال 2013 الدور الثالث : التفاعل الغازي الباعث للحرارة

$$2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$$

وفي اناء تفاعل حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من Br_2 , H_2 وضعفها من HBr فوجد ان حرارة الاناء ارتفعت لحين استتباب حالة التوازن ووجد ان الاناء يحتوي على 1mole من HBr و 2mole من كل من Br_2 , H_2 أحسب :

1. **تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل ؟**
2. **Kc للتفاعل ؟**

الجواب :

$\because V = 1L \qquad \therefore M = n$

$2HBr$	$\rightleftharpoons$	H_2	+	Br_2
$2y$		y		y
$-2x$		$+x$		$+x$
$2y-2x$		$y+x$		$y+x$
$\Downarrow$		$\Downarrow$		$\Downarrow$
1		2		2

$y+x = 2 \Rightarrow 1y = 2-x$

$2y-2x = 1 \Rightarrow 2(2-x)-2x = 1$

$4-2x-2x = 1 \Rightarrow 4-1 = 4x$

$3 = 4x \Rightarrow x = \frac{3}{4} = 0.75\ E$

$y = 2-x \Rightarrow y = 2-0.75 = 1.25\ M\ [H_2]\ ,\ [Br_2]$

$[HBr] = 2y = 2\times1.25 = 2.5\ M$

$Kc = \frac{[H_2][Br_2]}{[HBr]^2}$

$Kc = \frac{2 \times 2}{1^2} = 4$

$Kc = 4$

سؤال 2013 الدور الثالث : علل : زيادة الضغط على خليط متوازن ($\Delta ng = +1$) فأن الاتزان ينزاح بأتجاه المتفاعلات ؟

الجواب :

حجوم النواتج $\rightleftharpoons$ حجوم المتفاعلات

اكبر   اصغر

$\therefore \Delta ng = +$

$\therefore$ حجوم النواتج > حجوم المتفاعلات

عند زيادة الضغط يحدث اخلال في حالة الاتزان وحسب قاعدة لوشاتلية يرجح سرعة التفاعل العكسي (الخلفي) نحو المتفاعلات , والعودة مرة اخرى الى حالة الاتزان .

سؤال 2014 تمهيدي : أملأ الفراغ : عند تقليل الضغط في خليط متزن $\Delta ng = -1$ فالتفاعل ينزاح نحو .... وقيمة ثابت الاتزان Kc .... ؟

الجواب : الخلفي , لا يتأثر

سؤال 2014 تمهيدي : التفاعل الغازي الاتي : $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ وجد ان ضغط PCl_3 الجزئي في الاناء المغلق ضعف ضغط Cl_2 الجزئي عند وصول التفاعل الى حالة الاتزان بدرجة حرارة معينة وجد ان ضغط Cl_2 يساوي 1 atm فأذا علمت ان Kp للتفاعل تساوي $\frac{1}{6}$ فما ضغط غازي Cl_2 و PCl_3 في بداية التفاعل ؟

الجواب :

$$PCl_3 + Cl_2 \rightleftharpoons PCl_5$$

2y	y	0
-x	-x	+x
2y-x	y-x	x
2y-(y-1)	⇓	y-1
	1 atm	

$y-x = 1$

$\therefore x = y-1$

$$Kp = \frac{PPCl_5}{(PCl_2)(PPCl_3)}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{y-1}{(y+1)(1)} \Rightarrow y+1 = 6y-6$$

$$1+6 = 6y-y \Rightarrow 7 = 5y \Rightarrow y = \frac{7}{5}$$

$y = 1.4$ atm $\quad \therefore PCl_3 = 2y = 2\times1.4 = 2.8$ atm

سؤال 2014 الدور الاول : تفاعل ما متزن ثابت سرعة التفاعل الامامي $Kf = 0.0848$ وثابت سرعة التفاعل الخلفي $Kb = 0.02$ فأن ثابت الاتزان له Keq يساوي .... ؟

الجواب :

$$Keq = \frac{Kf}{Kb}$$

$$Keq = \frac{0.0848}{0.02}$$

$$Keq = 4.24$$

سؤال 2014 الدور الاول : للتفاعل الاتي المتزن : $3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$, له ΔH 428 Kj/mol ما تأثير كل من العوامل الاتية على حالة التوازن وثابت الاتزان :

اولاً : زيادة الضغط على التفاعل وذلك بأنقاص حجم الاناء ؟

ثانياً : خفض درجة الحرارة ؟

الجواب :

$$3O_2 \underset{\text{باعث}}{\overset{\text{ماص}}{\rightleftharpoons}} 2O_3 \qquad \Delta H = +428\ Kj$$

بما ان + = ΔH اذن التفاعل ماص للحرارة

اولاً : عند زيادة الضغط سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل نحو الحجوم الاقل (الامامي) حسب قاعدة لو شاتلية . ولا تؤثر على قيمة Kc .

ثانياً : عند خفض درجة الحرارة سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الباعث للحرارة اي التفاعل الخلفي . اما Kc تقل لان التفاعل خلفي (عكسي) حيث ستقل تراكيز النواتج وتزداد تراكيز المتفاعلات .

سؤال 2014 الدور الاول : اذا كانت درجة تفكك مول واحد من N_2O_4 الى NO_2 هي 20% عند درجة حرارة 27 C وضغط 1 atm وفي اناء حجمه لتر واحد أحسب قيمة Kb للتفاعل ؟

الجواب :

$$N_2O_{4\,(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2\,(g)}$$

N_2O_4	$2NO_2$
1M	0
-x	+2x
1-x	2x
↓	↓
0.8	0.4

المتفكك = 20%

$$x = \frac{20}{100} \times 1 \rightarrow x = 0.2\ M$$

$$Kc = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

$$Kc = \frac{(0.4)^2}{0.8}$$

$$Kc = \frac{0.16}{0.8} = 0.2$$

$$Kp = Kc(RT)^{+\Delta ng}$$

$$\Delta ng = 2\text{-}1 = 1$$

$$Kp = 0.2[0.082(27+273)]$$

$$Kp = 0.2(24.6)$$

$$Kp = 4.92$$

سؤال 2014 الدور الثاني : ما تأثير كل من العوامل الاتية على حالة الاتزان وثابت الاتزان للتفاعل الغازي المتزن $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2\ \ \Delta H = +$:

اولاً : تسخين خليط الاتزان في اناء مغلق ؟

ثانياً : زيادة الضغط على خليط متزن بدرجة حرارة ثابتة ؟

الجواب :

$$N_2O_4 \underset{\text{باعث}}{\overset{\text{ماص}}{\rightleftharpoons}} 2NO_2 \qquad \Delta H = +$$

اولاً : عند تسخين خليط الاتزان سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الامامي الماص للحرارة وتزداد قيمة ثابت الاتزان .

ثانياً : بما ان $n(P) > n(R)$ عند زيادة الضغط سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل نحو الحجوم او عدد المولات الاقل اي يرجح التفاعل الخلفي ولا تتأثر قيمة ثابت الاتزان .

سؤال 2014 الدور الثاني : عرف التفاعلات الانعكاسية غير المتجانسة ؟

الجواب : هي التفاعلات التي تستمر بأتجاهين متعاكسين وتكون المواد المتفاعلة والناتجة مكونة من اكثر من طور واحد .

سؤال 2014 الدور الثاني : عند تسخين غاز NOCl النقي الى درجة 240 C في اناء مغلق حجمه لتر يتحلل وفق التفاعل الغازي $2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$ وعند وصول التفاعل الى حالة الاتزان وجد ان الضغط الكلي لمزيج الاتزان 1 atm والضغط الجزئي لغاز NOCl يساوي 0.64 atm أحسب :

1. **الضغوط الجزئية لكل من غازي Cl_2 و NO ؟**
2. **ثابت الاتزان Kc عند نفس درجة الحرارة ؟**

الجواب :

$$2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$$

	2NOCl	2NO	Cl_2
الضغوط الابتدائية	y	0	0
التغير في الضغوط	-2x	+2x	+x
حالة الاتزان	0.64	2x	x

$$P_T = P\,NOCl + P\,NO + P\,Cl_2$$

$$1 = 0.64 + 2x + x$$

$$1-0.64 = 3x \longrightarrow 0.36 = 3x \qquad \therefore x = \frac{0.36}{3}$$

$$x = 0.12\ atm$$

$$P\,Cl_2 = x = 0.12\ atm$$

$$P\,NO = 2x = 2(0.12) = 0.24\ atm$$

$$Kp = \frac{(P\,NO)^2\,P\,Cl_2}{(P\,NOCl)^2}$$

$$Kp = \frac{(0.24)^2(0.12)}{(0.64)^2}$$

$$Kp = 16.9 \times 10^{-3}$$

$$Kp = 0.0168$$

او

$$\Delta ng = \sum n\,P - \sum n\,R$$

$$\Delta ng = 3 - 2 = 1$$

$$T(K) = T(C) + 273$$

$$T(K) = 240 + 273 = 513\ K$$

$$Kc = Kp\,(RT)^{-\Delta ng}$$

$$Kc = 16.9 \times 10^{-3}\,(0.082 \times 513)^{-1}$$

$$Kc = 4 \times 10^{-4}$$

او $Kc = 3.9 \times 10^{-4}$

سؤال 2014 الدور الثالث : التفاعل الغازي المتزن :

$$PCl_2 + 29.5\ Kj \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$$

ما تأثير كل من العوامل الاتية على حالة الاتزان وثابت الاتزان :

أ. خفض درجة الحرارة ؟ ب. اضافة زيادة من Cl_2 الى خليط الاتزان ؟

ج. سحب PCl_3 من خليط الاتزان ؟ د. زيادة الضغط ؟

هـ. اضافة عامل مساعد ؟

الجواب : $PCl_5 + 92.5\ Kj \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

أ. عند خفض درجة الحرارة سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الخلفي (باعث للحرارة) وتقل قيمة ثابت الاتزان Kc .

ب. اضافة زيادة من Cl_2 يؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الخلفي ولا تتأثر قيمة Kc .

ج. عند سحب PCl_3 يؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل الامامي ولا تتأثر قيمة Kc .

د. عند زيادة الضغط سيؤدي الى اخلال في حالة الاتزان مما يرجح التفاعل نحو الحجوم او عدد المولات الاقل (الخلفي) ولا تتأثر قيمة Kc .

هـ. لا تتأثر حالة الاتزان لكن يصل التفاعل بزمن اقل الى حالة الاتزان ولا تتأثر قيمة Kc .

سؤال 2014 الدور الثالث : للتفاعل الغازي : $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$ وضع في اناء حجمه 2L 1.6 mol وبدرجة حرارة معينة وعند وصول التفاعل الى حالة الاتزان وجد ان نصف كمية الغاز قد تفككت . احسب Kc ؟

الجواب :

$$M(CO_2) = \frac{n}{V} = \frac{1.6}{2} = 0.8\ M$$

	$2CO_2$	$\rightleftharpoons$ $2CO$	$+ O_2$
التراكيز الابتدائية	0.8	0	0
التغير في التراكيز	-2X	+2X	+X
حالة الاتزان	0.8 – 2X	2X	X
	0.8 – 2(0.2)	2(0.2)	0.2
	0.8 – 0.4 = 0.4	0.4	0.2

$$2X = \frac{0.8}{2} = 0.4$$

$$\therefore X = 0.2\ M$$

$$Kc = \frac{[CO]^2[O_2]}{[CO_2]^2} = \frac{(0.4)^2(0.2)}{(0.4)^2}$$

$$Kc = 0.2$$

سؤال 2014 الدور الثالث : علل : تنخفض درجة حرارة تفاعل باعث للحرارة عندما $Q = 1$ و $Kc = 0.3$ ؟

الجواب : نواتج $\rightleftharpoons$ متفاعلات

$$Kc < Q$$
$$1 \leftarrow 0.3$$

سوف ينحرف التفاعل بالاتجاه الخلفي (الماص للحرارة) مما يؤدي الى خفض درجة حرارة التفاعل .

سؤال 2015 تمهيدي : في التفاعل الغازي الاتي $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ وضعت مولات مختلفة من H_2 و N_2 في اناء سعته لتر , وعند وصول التفاعل لحالة الاتزان وجد ان ما تبقى من N_2 يساوي $0.2\ mol$ وما استهلك من H_2 يساوي $0.3\ mol$, ماعدد مولات كل من H_2 و N_2 قبل التفاعل ؟ علماً ن Kc تساوي 200 ؟

الجواب : بما ان $V = 1L$ و $n = M$

$$3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

	$3H_2$	N_2	$2NH_3$
قبل	A	y	0
التغيير	-3x	-x	+2x
حالة اتزان	A-3x	y-x	2x
	A-0.3	0.2	0.2

$$3x = 0.3$$
$$x = \frac{0.3}{3} = 0.1\ M$$
$$y - x = 0.2$$
$$y = 0.2 + 0.1 = 0.3\ M = 0.3\ mol$$ عدد مولات N_2 قبل التفاعل

$$Kc = \frac{[NH_3]^2}{[H_2]^3[N_2]}$$
$$200 = \frac{(0.2)^2}{(A-0.3)^3(0.2)}$$
$$200 = \frac{(0.2)}{(A-0.3)^3}$$
$$0.2 = 200(A-0.3)^3$$
$$(A-0.3)^3 = \frac{0.2}{200}$$
$$A - 0.3 = 0.1$$
$$A = 0.1 + 0.3 = 0.4M = 0.4\ mol$$

سؤال 2015 تمهيدي : عرف التفاعلات الانعكاسية ؟

الجواب : هي التفاعلات الكيميائية التي يتم فيها تحول المواد المتفاعلة الى نواتج في بداية التفاعل ويكون للمواد الناتجة المقدرة على ان تتفاعل مع بعضها لتكوين المواد التي تكونت منها مرة اخرى .

سؤال 2015 تمهيدي : علل : زيادة الضغط على خليط متوازن $\Delta n = -1$ فأن الاتزان ينزاح بأتجاه النواتج ؟

الجواب : $\Delta n = -1$ يعني ان حجوم المتفاعلات اكبر من حجوم النواتج وبما ان زيادة الضغط يتجه التفاعل نحو الحجوم الاقل اي باتجاه النواتج (امامي) .

سؤال 2015 الدور الاول : في التفاعل الغازي الافتراضي المتزن طاقة + $B \rightleftharpoons A$ لا تتغير حرارة اناء التفاعل عند زيادة الضغط الكلي ؟

الجواب :

$$A \rightleftharpoons B + \text{طاقة}$$

وبما ان $\Delta ng = 0$ و $nP = 1$ و $nR = 1$

∴ لا يؤثر زيادة الضغط على التفاعل وبذلك لا يؤثر على حرارة اناء التفاعل .

سؤال 2015 الدور الاول املأ الفراغ : تفاعل متزن ثابت سرعة التفاعل الامامي له 0.036 و ثابت سرعة التفاعل الخلفي له 0.009 فأن ثابت الاتزان له .... ؟

الجواب :

$$Keq = \frac{Kf}{Kb}$$

$$Keq = \frac{0.036}{0.009}$$

$$Keq = 4$$

سؤال 2015 الدور الاول : للتفاعل الغازي $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ثابت الاتزان له يساوي 9 :

1. هل ان مزيج مكون من 2mole من كل من الغازات N_2 , H_2 , NH_3 في وعاء مغلق حجمه 1L يمثل حالة اتزان ؟ ولماذا ؟

2. لو افترضنا ان المزيج غير متزن ما حجم الاناء اللازم لجعله متزناً ؟

الجواب :

.1

$$3H_2 \quad + \quad N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

$$2 \qquad\quad 2 \qquad\quad 2$$

وبما ان $V = 1L$ و $n = [\ ]$

$$Q = \frac{[2]^2}{[2]^3[2]} = 0.25$$

$$Q \neq Kc$$

$$0.25 \quad 9$$

اذن التفاعل غير متزن .

.2

$$3H_2 \quad + \quad N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

$$Kc = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_3]^3} = 9 = \frac{\left(\frac{2}{V}\right)^2}{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{2}{V}\right)^3} = \sqrt{9} = \frac{1}{\left(\frac{2}{V}\right)^2} \rightarrow V = 6L$$

سؤال 2015 الدور الثاني : افترض حصول الاتزان للتفاعل الاتي عند درجة 27 C :

$$NH_4HS_{(S)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + H_2S_{(g)}$$

ووجد ان قيم الضغوط الجزيئية لكل من غازي النواتج عند حصول الاتزان تساوي 0.4 atm احسب K_c , K_p ؟

الجواب :

$Kp = P(NH3) \times P(H2S) = 0.4 \times 0.4 = 0.16$

$\Delta ng = \sum n\ Prod - \sum n\ Reac$

$\Delta ng = 2 - 0 = 2$

$Kc = Kp\ (RT)^{-\Delta ng}$

$Kc = 0.09\ (0.082 \times 27)^{-2} = 1.5 \times 10^{-4}$

سؤال 2015 الدور الثاني : علل : التفاعلات غير الانعكاسية ذات ثابت اتزان كبير جداً ؟

الجواب : ان التفاعلات التامة تكون بأتجاه واحد اي كل المادة الداخلة تتحول الى ناتج وعند قسمة (نواتج على صفر) كمية غير معرفة ∞ لذا تكون Kc لها قيمة عالية جداً .

سؤال 2015 الدور الثالث : للتفاعل المتزن الاتي $2Hg_{(L)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2HgO_{(S)}$
ΔH للتفاعل تساوي -181Kj عند درجة حرارة 298K و Kp للتفاعل تساوي 3.2×10^{20} , بين هل ان قيمة Kp عند 500K اكبر ام اقل من قيمتها عند 298K للتفاعل نفسه ؟ ولماذا ؟

الجواب : بما ان ΔH للتفاعل سالبة

اذن التفاعل باعث للحرارة من منطوق السؤال

في درجة 298K $Kp = 3.2\times10^{20}$

اما في درجة 500K فأن الدرجة الحرارية 500K اكبر من 298K

اذن تم تسخين التفاعل , سينحرف التفاعل الخلفي للتفاعل (الماص) وبذلك ستقل قيمة Kp حسب قاعدة لي شاتلية .

سؤال 2015 الدور الثالث : عرف قانون فعل الكتلة ؟

الجواب : عند ثبوت درجة الحرارة فأن سرعة التفاعل الكيميائي في اي اتجاهاً كان تتناسب طردياً مع التراكيز المولارية للمواد المتفاعلة كلاً منها مرفوع الى اس يمثل عدد المولات الموضوع اما كل مادة في المعادلة الكيميائية .

سؤال 2015 الدور الثالث : للتفاعل الغازي الباعث للحرارة $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

في اناء حجمه لتر واحد وضعت مولات متساوية من I_2 , H_2 وضعفها من HI , فوجد ان حرارة الاناء ارتفعت لحين استتباب حالة الاتزان ووجد ان الاناء يحتوي على 3mole من HI و 4mole من I_2 و 4mole من H_2 أحسب :

1. تراكيز مكونات مزيج التفاعل قبل بدء التفاعل ؟

2. Kc للتفاعل ؟

الجواب :

.1

$2HI \rightleftharpoons$	H_2	+ I_2
2y	y	y
-2x	+x	+x
(2y-2x)	(y+x)	(y+x)
↓	↓	↓
3	4	4

$y+x = 4 \rightarrow x = 4-y$ .... (1)

تعوض في

$2y-2x = 3$

$2y-2(4-y) = 3 \rightarrow 2y-8+2y = 3$

$4y = 8+3 \rightarrow 4y = 11$

$y = \frac{11}{4} = 2.75 \text{ mol} = [H_2] = [I_2]$

$[HI] = 2y = 2\times2.75 = 5.5 \text{ M}$

.2

$Kc = \frac{(4)^2}{(3)^2} = 1.77$

سؤال 2015 الدور الثالث : أملا الفراغ : تتوقف العلاقة بين Kc و Kp على قيمة ...... ؟

الجواب : عدد المولات او Δng .

سؤال 2016 الدور الاول : علل مايأتي : تقليص الحجم على خليط متوازن $\Delta n = -1$ فأن الاتزان يتجه نحو النواتج ؟

الجواب : بما ان $\Delta n = -1$

اذن عدد مولات الناتج < عدد مولات المتفاعل

بما ان عدد مولات المتفاعلات اكبر فأن تقليص الحجم او زيادة الضغط فأنه يرجح التفاعل نحو الحجوم الاقل اي نحو النواتج .

سؤال 2016 الدور الاول : للتفاعل المتزن الغازي : $2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$ وجد ان خليط الاتزان بدرجة حرارة $27C^o$ يحتوي على مولاري $[SO_3] = 0.003$ و مولاري $[SO_2] = 0.06$ و مولاري $[O_2] = 0.02$ وعند تبريد التفاعل الى $12C^o$ وجد ان Kc للتفاعل تساوي 2 , بيّن هل ان التفاعل باعث ام ماص للحرارة ؟

الجواب :

$$2SO_3 \rightleftharpoons 2SO_2 + O_2$$

حالة اتزان 0.003   0.06   0.02

عند درجة حرارة $27C^o$:

$$Kc = \frac{[SO_3]^2[O_2]}{[SO_3]^2}$$

$$Kc = \frac{(0.006)^2(0.02)}{(0.003)^2}$$

$$Kc = 8$$

بما ان عند درجة حرارة $27C^o$ كانت $Kc = 8$

اما عند درجة حرارة $12C^o$ اصبحت $Kc = 2$

اي ان بعد تبريد التفاعل ان قيمة Kc قد قلت اذن اتجه التفاعل نحو الخلف وعند تبريد التفاعل فأنه سيرجح التفاعل الباعث للحرارة اي ان التفاعل الخلفي باعث للحرارة اذن التفاعل الامامي ماص للحرارة .

سؤال 2016 الدور الاول : املأ الفراغ : تفاعل متزن , ثابت الاتزان له $Keq = 3.2$ وثابت سرعة التفاعل الامامي $Kf = 0.064$ فأن ثابت سرعة التفاعل الخلفي Kb له تساوي .... ؟

الجواب :

$$Keq = \frac{Kf}{Kb}$$

$$3.2 = \frac{0.064}{Kb}$$

$$Kb = \frac{0.064}{3.2}$$

$$Kb = 0.02$$

سؤال 2016 الدور الثاني : عند تسخين غاز NOCl في اناء مغلق حجمه لتر يتحلل حسب المعادلة :

$$2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$$

وعند الوصول الى حالة الاتزان وجد ان الضغط الكلي لمزيج الاتزان 0.9atm والضغط الجزئي لغاز NOCl يساوي 0.54atm احسب :

1. الضغوط الجزئية لكل من غازي NO , Cl_2 عند الاتزان ؟

2. ثابت الاتزان Kc للتفاعل عند نفس درجة الحرارة ؟

الجواب :

$$2NOCl \rightleftharpoons 2NO + Cl_2$$

الضغوط الابتدائية	y	0	0
التغير في الضغوط	-2x	+2x	+x
حالة الاتزان	y-2x	2x	x

$$P_T = P_{NOCl} + P_{NO} + P_{Cl_2}$$
$$0.9 = 0.54 + 2x + x$$
$$0.9 - 0.54 = 3x$$
$$0.36 = 3x$$
$$x = \frac{0.36}{3} = 0.12\ atm = P_{Cl_2}$$
$$P_{NO} = 2x = 2 \times 0.12 = 0.24\ atm$$
$$Kp = \frac{(0.24)^2 \times 0.12}{(0.54)^2} = 0.02$$
$$\Delta ng = 3 - 2 = 1$$
$$T(K) = 227 + 273 = 500$$
$$Kc = Kp(RT)^{-\Delta ng}$$
$$Kc = 0.02\ (0.082 \times 500)^{-1} = 0.00048$$

سؤال 2016 الدور الثاني : املأ الفراغ : يترجح التفاعل .... لتفاعل متزن ماص للحرارة عند تبريد اناء التفاعل ؟

الجواب : الخلفي .

سؤال 2016 الدور الثاني : ما الاجراءات التي تؤدي الى رفع المنتوج للتفاعل الغازي الباعث للحرارة ؟ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ؟

الجواب :

$$N_2 + 3H_2 \underset{\text{ماص}}{\overset{\text{باعث}}{\rightleftharpoons}} 2NH_3$$
$$n(R) = 4 \qquad n(P) = 2$$

1. اضافة كميات من N_2 و H_2 بأستمرار .
2. سحب كميات من NH_3 بأستمرار .
3. زيادة الضغط (تقليل الحجم) .
4. خفض درجة الحرارة (تبريد التفاعل) .

سؤال 2016 الدور الثاني : عرف قانون فعل الكتلة ؟

الجواب : عند ثبوت درجة الحرارة فأن سرعة التفاعل الكيميائي تتناسب طردياً مع حاصل ضرب تراكيز المواد المتفاعلة كل منها مرفوع الى اس يمثل عدد مولاتها في معادلة التفاعل الموزونة .

سؤال 2016 الدور الثالث : علل ما يأتي : انخفاض الضغط على خليط متوازن فيه $\Delta n_g = -1$ فأن الاتزان يتجه نحو المتفاعلات ؟

الجواب : بما ان $\Delta n_g = -1$, اذن $n(P) < n(R)$ وعند انخفاض الضغط سيرجح التفاعل نحو عدد المولات الاكبر (اي نحو المتفاعلات) .

سؤال 2016 الدور الثالث : وضع 2mole من بروميد الهيدروجين في وعاء مغلق حجمه 2L وبدرجة حرارة معينة , وصل التفاعل الغازي الى حالة الاتزان , فوجد ان المتكون من غاز البروم 0.4mole حسب التفاعل الاتي :

$$2HBr \rightleftharpoons H_2 + Br_2$$

فما عدد مولات غاز HBr في خليط الاتزان لأناء اخر حجمه 2L الناتج من خلط غازي البروم والهيدروجين بكميات 2mole لكل منهما ؟

الجواب :

$2HBr$	H_2	Br_2
1	0	0
-2x	+x	+x
1-2x	x	x
1-2×0.2	0.2	0.2
1-0.4		
0.6		

$$M(HBr) = \frac{n}{VL} = \frac{2}{2} = 1M$$

$$M(Br_2) = \frac{0.4}{2} = 0.2\ M$$

$$K_c = \frac{(0.2)^2}{(0.6)^2} = \frac{1}{9}$$

$$H_2 + Br_2 \rightleftharpoons 2HBr$$

H_2	Br_2	$2HBr$
1	1	0
-x	-x	+2x
1-x	1-x	2x

$$M(HBr) = \frac{n}{VL} = \frac{2}{2} = 1M$$

بما ان التفاعل الثاني عكس التفاعل الاول اذن :

$$K_{c2} = \frac{1}{K_{c2}} = \frac{1}{\frac{1}{9}} = 9$$

$$K_c = \frac{[HBr]^2}{[H_2][Br_2]}$$

$$9 = \frac{(2x)^2}{(1-x)^2}$$ بجذر الطرفين

$$3 = \frac{2x}{1-x}$$

$$3 - 3x = 2x$$

$$3 = 3x + 2x$$

$$x = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$[HBr] = 2x = 2 \times 0.6 = 1.2\ M$$

$$M = \frac{n}{VL}$$

$$1.6 = \frac{n}{2} = 1.6 \times 2 = 3.2\ mol$$

سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : في التفاعلات الماصة للحرارة والتي هي حالة اتزان ديناميكي تزداد تراكيز المواد الناتجة عند .... درجة الحرارة ؟

الجواب : زيادة .

الفصل الثالث
الاتزان الايوني

سؤال 2013 تمهيدي : أحسب قيمة الاس الهيدروجيني PH لمحلول يحتوي على NH_3 بتركيز 0.15mole/L و NH_4Cl بتركيز 0.3mole/L علماً ان $PKb(NH_3) = 4.74$ ؟

الجواب

$$NH_3 + HOH \rightleftharpoons \boxed{NH_4^+} + OH^-$$
$$NH_4Cl \longrightarrow \boxed{NH_4^+} + Cl^-$$
ايون مشترك

$$POH = PKb + \log\frac{[salt]}{[base]}$$
$$POH = 4.74 + \log\frac{0.3}{0.15}$$
$$POH = 4.74 + \log 2$$
$$POH = 4.74 + 0.3$$
$$POH = 5.04$$
$$PH + POH = 14$$
$$PH = 14 - 5.04 = 8.96$$

سؤال 2013 تمهيدي : املأ الفراغ : محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ بتركيز 0.05M فأن PH للمحلول تساوي .... ؟

الجواب

$Ba(OH)_2 \longrightarrow$	Ba^{+2}	$+ 2OH^-$
0.05	0	0
0	0	2×0.05

$$[OH^-] = 10^{-1}$$
$$POH = -\log[OH^-] = -\log 10^{-1} = 1$$
$$PH + POH = 14$$
$$PH = 13 - 1 = 13$$

سؤال 2013 تمهيدي : أحسب الذوبانية المولارية والذوبانية بدلالة (g/L) لملح كلوريد الفضة AgCl (M = 143.5 g/mol) في محلوله عند حالة الاتزان اذا علمت ان $Ksp(AgCl) = 1.8 \times 10^{-10}$ ؟ علماً ان $\sqrt{1.8} = 1.34$ ؟

الجواب

$$AgCl_{(S)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$
$$Ksp = [Ag^+][Cl^-]$$

$1.8 \times 10^{-10} = S^2 \quad \therefore S = \sqrt{1.8 \times 10^{-10}}$

$\therefore S = 1.34 \times 10^{-5}$ mol/L

الذوبانية المولارية = $\frac{\text{الذوبانية الغرامية}}{M}$ S mol/L

$1.34 \times 10^{-5} = \frac{S}{143.5} \quad \therefore S = 1.93 \times 10^{-3}$ g/L

سؤال 2013 تمهيدي : عرف محلول بفر ؟

الجواب : هو محلول مائي مكون من مزيج لحامض ضعيف مع أحد املاحه (القاعدة القرينة للحامض الضعيف) او قاعدة ضعيفة مع احد املاحه (الحامض القرين للقاعدة الضعيفة) يكون لهذا المزيج القابلية على مقاومة التغير في الاس الهيدروجيني PH عند اضافة كمية صغيرة من حامض قوي او قاعدة قوية إليه .

سؤال 2013 الدور الاول : عرف محلول بفر ؟

الجواب : هو محلول مائي مكون من مزيج لحاض ضعيف مع أحد املاحه (القاعدة القرينة للحامض الضعيف) او قاعدة ضعيفة مع احد املاحه (الحامض القرين للقاعدة الضعيفة) يكون لهذا المزيج القابلية على مقاومة التغير في الاس الهيدروجيني PH عند اضافة كمية صغيرة من حامض قوي او قاعدة قوية إليه .

سؤال 2013 الدور الاول : ما التأثيرالناتج من اضافة 26.75g من ملح كلوريد الامونيوم (الكتلة المولية له = 53.5g/mole الى لتر واحد مـن محلول الامونيا بتركيز 0.1M على درجة تفكك القاعدة (الامونيا) علـــماً ان ثابت تفكك الامونيا $Kb(NH_3) = 2 \times 10^{-5}$ ؟

الجواب :

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

ت الابتدائي	1.0	0	0
ت عند الاتزان	0.1-x	x	x

$$Kb = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$$2\times10^{-5} = \frac{X^2}{0.1-X}$$

يهمل بالتقريب

$$2\times10^{-5} = \frac{X^2}{0.1}$$

$$x^2 = 2\times10^{-6} \Rightarrow x = 1.4\times10^{-3} \text{ M } [OH]$$

درجة التفكك = $\frac{[OH^-]}{[NH_3]} = \frac{1.4\times10^{-3}}{10^{-1}}$

درجة التفكك = 1.4×10^{-2}

نحسب درجة تفكك الامونيا بعد اضافة مع كلوريد الامونيوم :

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

	NH_3	NH_4^+	OH^-
ت الابتدائي	0.1	0	0
ت عند الاتزان	0.1-x	x^-	x^-

$$NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

NH_4Cl	NH_4^+	Cl^-
0.5	0	0
0	0.5	0.5

ايون مشترك

$n = \frac{m}{M}$

$n = \frac{26.75}{53.5}$

$n = 0.5$

mol = M

لان الحجم 1L

$$Kb = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]}$$

$$2x10^{-5} = \frac{(0.5+x^-)(x^-)}{(0.1-x^-)}$$

$$2x10^{-5} = \frac{0.5x}{0.1}$$ بالتقريب

$$x = \frac{2x10^{-6}}{0.5} = 4x10^{-6}\ M\ [OH^-]$$

$$\text{درجة التفكك} = \frac{[OH^-]}{[NH_3]} = \frac{4x10^{-6}}{10^{-1}} = 4x10^{-5}$$

من المقارنة نلاحظ انخفاض درجة التفكك بسبب وجود الايون المشترك $[NH_4^+]$ يرجح سرعة التفاعل العكسي فتقل درجة التفكك .

كما ويمكن حل الجزء الثاني من السؤال بطريقة ثانية

$$POH = PKb + Log\frac{[salt]}{[base]}$$

$$POH = 4.7 + log5 = 4.7 + 0.7 = 5.4$$

نجد $[OH^-]$

$[OH^-] = 10^{-5.4}\ x10^{+6}\ x\ 10^{-6}$

$[OH^-] = 4\ x\ 10^{-6}$ M

او $= 4x10^{-5}$

$POH = -log\ [OH^-]$

$log\ [OH^-] = -5.4 + 6 - 6$

$[OH^-] = 4x\ 10^{-6}$ M

$\text{درجة التفكك} = \frac{[OH^-]}{[base]}$

$\text{درجة التفكك} = \frac{4x10^{-6}}{0.1}$

سؤال 2013 الدور الاول : عند اذابة املاح مشتقة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة في الماء يكون المحلول الناتج ذا صفة قاعدية دائماً ؟

الجواب : لنأخذ الملح CH_3COONa

$$CH_3COONa \longrightarrow CH_3COO^- + Na^+$$

ح ض　ق ق　　ح قرين ض　ق قرينة ق

نأخذ القرين القوي وتفاعله مع الماء :

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH$$

حرر OH فهو قاعدي التأثير

سؤال 2013 الدور الاول : اذا علمت ان تركيز ايون الكالسيوم (M = 40g/mole) في بلازما الدم يساوي 0.1g/L فأذا كان تركيز ايون الاوكزالات فيه يساوي $1x10^{-7}M$ هل تتوقع ان تترسب اوكزالات الكالسيوم CaC_2O_4 ($KSP = 2.24x10^{-9}$) ؟

الجواب :

$$[Ca^{+2}] = \frac{\text{التركيز}\left(\frac{g}{L}\right)}{M} = \frac{0.1}{40} = 25x10^{-4}\ M$$

$$CaC_2O_{4\,(S)} \rightleftharpoons Ca^{+2}{}_{(aq)} + C_2O_4{}^{-2}{}_{(aq)}$$

لحظة بدء الترسيب ((Ksp = Qsp))

$$Qsp = [Ca^{+2}][C_2O_4{}^{-2}]$$
$$Qsp = (25x10^{-4})(10^{-7})$$
$$Qsp = 25x10^{-11}$$

$$Ksp > Qsp$$

لا يحصل ترسيب .

سؤال2013 الدور الثاني : مزيج بفري مكون حامض النتروز HNO_2 $Ka(HNO_2) = 4.5x10^{-4}$ بتركيز 0.12M ونتريت اصوديوم $NaNO_2$ بتركيز 0.15M أحسب :

1. قيمة الاس الهيدروجيني للمحلول

2. قيمة PH للمحلول الناتج بعد اضافة 1.0g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH الكتلة المولية (M = 40g/mole) الى لتر واحد من محلول البفر علما ان Log 4.5 = 0.65 و Log 4 = 0.6 و Log 5 = 0.7 ؟

الجواب

$$HNO_2 \rightleftharpoons H^+ + \boxed{NO_2^-}$$
$$NaNO_2 \longrightarrow Na^+ + \boxed{NO_2^-}$$

ايون مشترك

.1

$$PKa = -\log Ka$$
$$= -\log 4.5x10^{-4}$$
$$= 4-\log 4.5$$
$$= 4-0.65$$
$$PKa = 3.35$$

$$PH = PKa + \log\frac{[salt]}{[acid]}$$
$$PH = 3.35 + \log\frac{0.15}{0.12}$$
$$PH = 3.35 + \log\frac{5}{4}$$
$$PH = 3.35 + \log 5 - \log 4$$
$$PH = 3.35 + 0.7 - 0.6 = 3.45$$

$$M_{NaOH} = \frac{m}{M \times V}$$
$$= \frac{1}{40 \times 1}$$
$$M_{NaOH} = 0.025\ M$$

$$NaOH \longrightarrow Na^{+} + OH^{-}$$
$$0.025 \quad\quad 0.025 \quad\quad 0.025$$

$$\because [salt] = 0.15 + 0.025$$
بعد الاضافة $= 0.175$

$$[acid] = 0.12 - 0.025$$
$$= 0.095\ M$$

$$PH = PKa + \log \frac{[salt]}{[acid]}$$
$$PH = 3.35 + \log \frac{0.175}{0.095}$$
$$PH = 3.35 + 0.255$$
$$PH = 3.605$$

ويمكن تقريب القيمة الى **3.61** فيعتبر صحيح .

سؤال 2013 الدور الثاني : أحسب ذوبانية هيدروكسيد الخارصين في محلول ثبتت حامضيته عند :

A. $PH = 6$

B. $PH = 9$

اذا علمت ان $Ksp\ [Zn(OH)_2] = 1.2 \times 10^{-17}$ ثم ناقش النتائج ؟

الجواب :

$$PH = 6 \rightarrow [H^{+}] = 10^{-PH} = 10^{-6}\ M$$
$$[H^{+}][OH^{-}] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^{-}] = \frac{10^{-14}}{10^{-6}} = 10^{-8}\ M$$
$$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+2} + 2OH^{-}$$
$$Ksp = [Zn^{+2}][OH^{-}]^2$$
$$12 \times 10^{-17} = [Zn^{+2}][10^{-8}]^2 \Rightarrow [Zn^{+2}] = \frac{1.2 \times 10^{-17}}{10^{-16}}$$
$$[Zn^{+}] = 0.12\ mol/L$$

$$PH = 9$$
$$[H^{+}] = 10^{-9}$$
$$[OH^{-}] = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5}\ mol/L$$
$$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+}2 + 2OH^{-}$$
$$Ksp = [Zn^{+2}][OH]^2$$
$$1.2 \times 10^{-17} = [Zn^{+2}][10^{-5}]^2$$
$$[Zn^{+2}] = \frac{1.2 \times 10^{-17}}{10^{-10}}$$
$$= 1.2 \times 10^{-7}\ mol/L$$

قابلية الذوبان تعتمد على PH المحلول بشكل كبير ففي الحالة الاولى PH = 6 كانت قابلية الذوبان = 0.12 M .

ولكن عندما PH = 9 تصبح قابلية الذوبان = 1.2×10^{-7} M اي العلاقة عكسية .

سؤال 2013 الدور الثاني : بيّن السبب (علل) : تكون المحاليل المائية لاملاح الحوامض القوية والقواعد القوية متعادلة ؟

الجواب لانها تتأين في الماء وقرائنها ضعيفة لا تتحلل مائياً فيبقى $[H^+]$ = $[OH^-]$ = 10^{-7} اي PH = 7 متعادل .

سؤال 2013 خارج القطر : أختر الاجابة الصحيحة : ان $[H^+]$ في محلول يحتوي على $[OH^-]$ المائي بتركيز 0.01M هو : 10^{-12} , 10^{-10} , 10^{-16} ؟

الجواب 10^{-12}

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$
$$[H^+][10^{-2}] = 10^{-14}$$
$$[H^+] = 10^{-12}\ M$$

سؤال 2013 خارج القطر عرف محلول بفر ؟

الجواب : هو محلول مائي مكون من مزيج لحامض ضعيف مع أحد املاحه (القاعدة القرينة للحامض الضعيف) او قاعدة ضعيفة مع احد املاحه (الحامض القرين للقاعدة الضعيفة) يكون لهذا المزيج القابلية على مقاومة التغير في الاس الهيدروجيني PH عند اضافة كمية صغيرة من حامض قوي او قاعدة قوية إليه .

سؤال 2013 خارج القطر : أحسب كتلة كلوريد الامونيوم M = 53.5 الواجب أضافتها الى 500mol من محلول 0.15M امونيا لجعل قيمة PH المحلول = 9 , علما ان $Kb(NH_3) = 2\times10^{-5}$, $Log^{-1}(0.26) = 1.8$ ؟

الجواب :

$$POH = PKb + \log\frac{salt}{base}$$
$$PH + POH = 14$$
$$POH = 14 - 9 = 5$$
$$5 = 4.74 + \log\frac{salt}{0.15}$$
$$0.26 = \log\frac{salt}{0.15}$$

نضرب $\frac{1}{Log}$ x

$$Log^{-1}(0.26) = \frac{salt}{0.15}$$
$$1.8 = \frac{salt}{0.15}$$
$$Salt = 0.27\ M$$

$m = M \times V \times M$

$m = 0.27 \times \frac{500}{1000} \times 53.5$

$m = 7.22\ g$

سؤال 2013 خارج القطر : علّام تعتمد قابلية المحلول االلكتروليتي للتوصيل الكهربائي ؟ عددها ؟

الجواب :

1. محاليلها تكون متعادلة كهربائياً .
2. عند ذوبانها في المذيبات سوف تتفكك الى آيونات موجبة وسالبة .
3. تعتمد قابلية المحلول االلكتروليتي للتوصيل على طيعة االيونات المكونة وعلى تركيز االيونات .

سؤال 2013 الدور الثالث : أحسب كتلة كلوريد االمونيوم NH_4Cl الكتلة المولية له $M = 53.5\ g/mol$ الواجب أضافتها الى 500ml من محلول 0.15M أمونيا NH_3 لجعل قيمة PH المحلول تساوي 9 علـــــــما ان $Kb(NH_3) = 2x10^{-5}$ و $Log^{-1}\ 0.26 = 1.8$ ؟

الجواب :

$$PH + POH = 14 \Rightarrow POH = 14 - 9 = 5$$

$PKb = -\log Kb \Rightarrow PKb = -\log 2x10^{-5}$

$PKb = -0.3 + 5 = 4.7$

$$POH = PKb + \log \frac{[salt]}{[base]}$$

$$5 = 4.74 + \log \frac{x}{0.15}$$

$$0.26 = \log \frac{x}{0.15} \qquad \frac{1}{Log} \times \text{نضرب}$$

$$Log^{-1}\ 0.26 = \frac{x}{0.15}$$

$$1.8 = \frac{x}{0.15}$$

$$x = 0.27\ M$$

$m = M \times V \times M$

$m = 0.27 \times \frac{500}{1000} \times 53.5$

$m = 7.22\ g$

سؤال 2013 الدور الثالث : تزداد درجة تأين االلكتروليت الضعيف عند التخفيف ؟

الجواب : ان زيادة التخفيف للمحلول يؤدي الى أزاحة موقع الاتزان من موقعه الاصلي الى موقع جديد حسب قاعدة لو شاتلية لأزالة التأثير الخارجي لذلك يزداد تفكك المذاب (يتأين) ونقصان الجزء غير المتفكك في وحدة الحجم وبذلك يرجح الى حالة اتزان مرة أخرى .

سؤال 2013 الدور الثالث : أحسب الذوبانية المولارية $Mg(OH)_2$ $Ksp = 1.8x10^{-11}$ في محلول مائي ثبتت درجة حموضته $PH = 11$ ؟

الجواب :

$$POH = 14 - PH$$
$$POH = 14 - 11 = 3$$
$$[OH^-] = 10^{-POH}$$
$$[OH^-] = 10^{-3}\ M$$
$$Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{+2} + 2OH^-$$
$$Ksp = [Mg^{+2}][OH^-]^2$$
$$1.8x10^{-11} = (S)(10^{-3})^2$$
$$S = \frac{1.8x10^{-11}}{10^{-6}} = 1.8x10^{-5}\ M$$

سؤال 2013 الدور الثالث : اذا علمت ان درجة تفكك 0.1M حامض الهيدروسيانيك $HCN = 0.01\%$ كم هو ثابت تأين هذا الحامض ؟

الجواب :

$$HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$$

y	0	0
y-x	x	x
0.1-x		

النسبة المئوية للملح $= \frac{x}{y} x\ 100$

$$\frac{0.01}{100} = \frac{x}{0.1}$$
$$x = \frac{0.01x0.1}{100} = 10^{-5}\ M$$
$$Ka = \frac{x^2}{y} = \frac{(10^{-5})^2}{0.1} = 10^{-9}$$

و يمكن الحل بطريقة أخرى

$$Ka = \frac{[H^+]^2}{[acid]}$$

نجد $[H^+]$ من درجة التفكك المئوية :

$$\% = \frac{[H^+]x100}{acid}$$
$$10^{-2} = \frac{[H^+]x10^2}{10^{-1}} \quad \therefore 10^{-3} = 10^2\,[H^+]$$
$$\therefore [H^+] = 10^{-5}\ M$$
$$Ka = \frac{(10^{-5})^2}{10^{-1}}$$
$$Ka = 10^{-9}$$

سؤال 2014 تمهيدي : علل : محاليل الاملاح المشتقة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة تكون ذات صفة قاعدية ؟

الجواب

$$NaX \xrightarrow{H_2O} Na^+ + X^-$$

ق قرينة قوية ح قرين ض ح ض ق ق

$$X^- + H_2O \rightleftharpoons HX + OH^-$$

لانه عند تفككها يعطي قرين قوي من القاعدة وعند تفاعله مع H_2O يحرر OH^- .

سؤال 2014 تمهيدي : اذا علمت ان النسبة المئوية لتفكك 0.1M حامض الهيدروسيانيك HCN تساوي 0.01 % , فما قيمة PH المحلول عند اضافة 0.2M سيانيد البوتاسيوم KCN اليه ؟ علماً ان Log 2 = 0.3 ؟

الجواب :

$$HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$$

$$\% = \frac{[H^+]}{[acid]} \times 100\ \%$$

$$0.01 = \frac{[H^+]}{0.1} \times 100$$

$$100[H^+] = 10^{-3}$$

$$[H^+] = 10^{-5}\ M$$

$$HCN \rightleftharpoons H^+ + CN^-$$

$$Ka = \frac{[H^+][CN^-]}{[HCN]} = \frac{[10^{-5}]^2}{10^{-1}} = 10^{-9}$$

$$PKa = -Log\ Ka = Log\ 10^{-9} = 9$$

$$PH = PKa + Log \frac{[salt]}{[acid]}$$

$$PH = 9 + Log \frac{0.2}{0.1} \Rightarrow PH = 9 + 0.3 = 9.3$$

سؤال 2014 تمهيدي : أحسب قيمة POH لمحلول نترات الامونيوم NH_4Cl بتركيز 0.5 M علماً ان Log 5 = 0.7 و PKb = 4.74 للامونيا ؟

الجواب :

$$PH = \frac{1}{2}(PKw - Pkb - Log\ C)$$

$$PH = \frac{1}{2}(14 - 4.74 - Log\ C)$$

$$PH = \frac{1}{2}(14 - 4.74 - 0.7)$$

$$PH = \frac{1}{2}(9.56) = 4.78$$

$$POH = 14 - PH$$

$$POH = 14 - 4.78$$

$$POH = 9.22$$

سؤال 2014 تمهيدي : ما الصفة المميزة للالكتروليتات ؟

الجواب :

1. قابليتها على ايصال التيار الكهربائي في حالاتها المنصهرة او عندما تكون موجودة على شكل محلول في مذيب مستقطبة .
2. تكون محصلة الشحنة الكهربائية لمحاليل الالكتروليتات مساوية للصفر اي ان محاليلها تكون متعادلة كهربائياً .
3. عند ذوبان الالكتروليتات في مذيب مستقطب كالماء فأن محلولها سوف يتضمن آيونات موجبة وايونات سالبة .
4. تعتمد قابلية المحلول الالكتروليتي للتوصيل الكهربائي على طبيعة الايونات المكونة له وعلى تركيز الايونات فيه اضافة الى درجة حرارة المحلول .

سؤال 2014 تمهيدي : أحسب الذوبانية المولارية لملح كبريتات الفضة Ag_2SO_4 الكتلة المولية له (314 g/mol) و $PKsp = 4.92$ في :

1. الماء النقي
2. محلول 0.15 M كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 علما ان $10^{0.08} = 1.2$ و $\sqrt[3]{3} = 1.44$ و $\sqrt{20} = 4.47$ ؟

الجواب :

$PKsp = 4.92$
$Ksp = 10^{-PKsp}$
$Ksp = 10^{-4.92+5-5}$
$10^{0.08} \times 10^{-5}$
$Ksp = 1.2 \times 10^{-5}$

.1

$$Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^=$$
$$2S \qquad S$$

$Ksp = [Ag^+]^2[SO_4^=]$
$1.2 \times 10^{-5} = (2S)^2 (S)$
$12 \times 10^{-6} = 4S^3$
$S^3 = \frac{12 \times 10^{-6}}{4} = 3 \times 10^{-6}$
$S = 1.44 \times 10^{-2}$ M

.2

$$Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + SO_4^=$$
$$2y \qquad y$$
$$K_2SO_4 \longrightarrow 2K^+ + SO_4^=$$
$$2(0.15) \qquad 0.15$$

$$Ksp = [Ag^+]^2[SO_4^=]$$
$$1.2 \times 10^{-5} = (2y)^2(y+0.15)$$
$$y^2 = 20 \times 10^{-6}$$
$$y = 4.47 \times 10^{-3}\ mol/L$$

سؤال 2014 الدور الاول : اذا كانت هناك حاجة لتحضير محلول بفر ذو 9 = PH من مزج NH_3 مع كلوريد الامونيوم NH_4Cl كم يجب ان تكون النسبة بين $\frac{[NH_4]}{[NH_3]}$ علما ان $Kb(NH_3) = 2x10^{-5}$, $Log\ 2 = 0.3$ ؟

الجواب :

$$PKb = -Log\ Kb \rightarrow = -Log\ 2x10^{-5}$$
$$= -(Log\ 2 + Log\ 10^{-5}) = -(0.3 - 5)$$
$$PKb = -0.3 + 5 = 4.7$$
$$PH + POH = 14$$
بما ان $POH = 14 - 9 = 5$

$$POH = PKb + Log\frac{[salt]}{[base]}$$
$$5 = 4.7 + Log\frac{[salt]}{[base]}$$
$$0.3 = Log\frac{[salt]}{[base]}$$ نضرب الطرفين $\frac{1}{Log}$ x
$$Log^{-1}\ 0.3 = \frac{[salt]}{[base]}$$

اذن النسبة هي $2 = \frac{[salt]}{[base]}$

سؤال 2014 الدور الاول : أحسب الذوبانية المولارية والذوبانية بدلالة g/L لهيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$, M = 99.4 g/mol اذا علمت ان $Ksp(Zn(OH)_2) = 1.2x10^{-17}$ وان $\sqrt[3]{3} = 1.44$ ؟

الجواب :

$$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+2} + 2OH^-$$
$$\quad\quad\quad\quad S \quad\quad 2S$$

$$Ksp = [Zn^{+2}][OH^-]^2$$
$$Ksp = (S)(2S)^2 = 4S^3$$
$$1.2 \times 10^{-17} = 4S^3 \Longrightarrow 12 \times 10^{-18} = 4S^3$$ نقسم على 4
$$3 \times 10^{-18} = S^3 \Longrightarrow \sqrt[3]{3} \times 10^{-6} = S$$
$$S = 1.44 \times 10^{-6}\ mol/L$$
$$S\ g/L = S\ mol/L \times M\ g/mol$$
$$= 1.44 \times 10^{-6}\ mol/L \times 99.4\ g/mol$$
$$= 0.00012\ g$$ كتلة $Zn(OH)_2$ في لتر من الماء

سؤال 2014 الدور الاول : تكون المحاليل المائية لاملاح القواعد الضعيفة والحوامض القوية ذات صفات حامضية ؟

الجواب ليكن المحلول الملحي NH_4Cl :

$$NH_4Cl \longrightarrow NH_4^+ + Cl^-$$

ح ق ق ض   ق قرينة ض ح قرين ق

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$

حررت H^+ فهو ذو صفة حامضية

سؤال 2014 الدور الثاني : ما أقل دالة حامضية PH لمحلول يحوي آيون الحديد III بتركيز $2x10^{-10}$ التي اذا تم التوصل اليها او تجاوزها يبدأ راسب هيدروكسيد الحديد III بالظهور في المحلول علما ان $KSP = 5x10^{-38}$ وان $\sqrt[3]{250} = 6.3$ وان $Log\ 1.58 = 0.201$ ؟

الجواب :

$$Fe(OH)_3 \rightleftharpoons Fe^{+3} + 3OH^-$$
$$\quad 2x10^{-10} \quad x$$

نفرض ان أقل تركيز لأيون الهيدروكسيد يبدأ عنده تكوين راسب $Fe(OH)_3$:

$$Ksp = [Fe^{+3}][OH^-]^3$$
$$5 \times 10^{-38} = 2 \times 10^{-10} \ . x^3$$
$$x^3 = 250 \times 10^{-30}$$
$$x = 6.3 \times 10^{-10}\ M\ [OH]$$
$$[H^+] = \frac{Kw}{[OH]}$$
$$= \frac{1 \times 10^{-14}}{6.3 \times 10^{-10}}$$
$$[H^+] = 1.587 \times 10^{-5}\ M$$
$$PH = -Log[H^+]$$
$$PH = -Log\ 1.58 \times 10^{-5}$$
$$PH = 5 - Log\ 1.58$$
$$PH = 5 - 0.201$$
$$PH = 4.799$$

سؤال 2014 الدور الثاني : تكون محاليل الاملاح المشتقة من الحوامض القوية والقواعد القوية محاليل متعادلة ؟

الجواب : لانه ليس لأي من ايوناتها الموجبة والسالبة القابلية على التفاعل مع جزيئات الماء وجعل الاتزان الموجود بين ايونات OH^- , H^+ يضطرب ولان القرائن الناتجة ضعيفة فيكون الملح متعادل .

سؤال 2014 الدور الثاني : أحسب كتلة ملح خلات الصوديـــوم CH_3COONa , $M = 82\ g/mol$ اللازم اضافتها الى لتر واحد من بفر محلول $0.125M$ حامض الخليك للحصول على محلول تكون قيمة دالته الحامضية $PH = 4.74$ علما ان ثابت تفكك حامض الخليك = 1.8×10^{-5} وان $Log\ 1.8 = 0.26$ ؟

الجواب :

$$PKa = -\log Ka$$
$$PKa = -Log\ 1.8 \times 10^{-5}$$
$$PKa = 5 - 0.26 = 4.74$$
$$PH = PKa + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$
$$4.74 = 4.74 + Log\frac{[salt]}{[0.125]}$$
$$0 = Log\frac{[salt]}{[0.125]}$$

تضرب الطرفين $\times \frac{1}{Log}$

$$1 = \frac{[salt]}{[0.125]}$$
$$[salt] = 0.125\ mol/L$$

لحساب عدد الغرامات ولان الحجم $1L$:

$$C[CH_3COONa] = \frac{m}{M}$$
$$m\ CH_3COONa = C[CH_3COONa] \times M\ CH_3COONa$$
$$= 0.125\ mol/L \times 82\ g/mol$$
$$= 10.25\ g/L$$

سؤال 2014 الدور الثالث : اذا علمت ان الذوبانية المولارية لكرومات الباريوم $BaCrO_4$ في محلوله المائي المشبع يساوي $1.2\times10^{-5}\ M$, ما عدد مولات كرومات البوتاسيوم K_2CrO_4 التي يجب اضافتها الى لتر من المحلول لجعل تركيز ايونات الباريوم $1.44\times10^{-8}\ M$ ؟

الجواب :

$$BaCrO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{=}$$
$$1.2\times10^{-5} \quad 1.2\times10^{-5}$$

$$Ksp = [Ba^{+2}][CrO_4^{=}]$$
$$Ksp = (1.2\times10^{-5})^2$$
$$Ksp = 1.44\times10^{-10}$$

$$BaCrO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{=}$$
$$1.44\times10^{-8} \quad 1.44\times10^{-8}$$

$$K_2CrO_4 \longrightarrow 2K + CrO_4^{=}$$

K_2CrO_4	$2K$	$CrO_4^{=}$
A	0	0
0	2A	A

$$Ksp = [Ba^{+2}][CrO_4^{=}]$$
$$1.44\times10^{-10} = (1.44\times10^{-8})(1.44\times10^{-8} + A)$$
$$A = \frac{1.44\times10^{-10}}{1.44\times10^{-8}}$$
$$A = 10^{-2}\ M$$
$$A = 0.01\ M = n$$

سؤال 2014 الدور الثالث : احسب مقدار التغير في قيمة PH بعد اضافة 0.01M من محلول هيدروكسيد الصوديوم الى لتر من محلول بفر مكون من حامض الخليك CH_3COOH وخلات الصوديوم CH_3COONa تركيز كل منهما 0.1M علماً ان :
, Log11 = 1.04 , Log3 = 0.477 , Log12 = 0.08 , Log1.8 = 0.26 , $Ka(CH_3COOH) = 1.8\times10^{-5}$ ؟

الجواب :

$$PKa = -Log\ Ka$$
$$PKa = -Log\ 1.8\times10^{-5}$$
$$PKa = -0.26 + 5$$
$$PKa = 4.74$$

$$PH_1 = PKa + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$
$$PH_1 = 4.74 + Log\frac{0.1}{0.1}$$
$$PH_1 = 4.74$$

بعد اضافة هيدروكسيد الصوديوم الى المحلول :

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$

0.01		0	0
0		0.01	0.01

$$PH_2 = PKa + Log\frac{[salt]+[OH]}{[acid]-[OH]}$$
$$PH_2 = 4.74 + Log\frac{0.1+0.01}{0.1-0.01}$$
$$PH_2 = 4.74 + Log\frac{0.11}{0.09}$$
$$PH_2 = 4.74 + Log\ 1.2$$
$$PH_2 = 4.74 + 0.08 = 4.82$$

رحلة التفوق في السادس

$$\therefore \Delta PH = PH_2 - PH_1$$
$$= 4.82 - 4.74$$
$$= 0.08$$

سؤال 2015 تمهيدي : نصف لتر من محلول HCN 0.1M و KCN 0.3M , احسب التغير في قيمة PH عند اضافة 0.025 mol من H_2SO_4 علماً ان PKa = 9.31 و Log3 = 0.48 ؟

الجواب :

$$PH_1 = PKa + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$
$$PH_1 = 9.31 + Log\frac{0.3}{0.1}$$
$$PH_1 = 9.31 + Log\ 3$$
$$PH_1 = 9.31 + 0.48$$
$$PH_1 = 9.79$$

عند اضافة $H_2SO_4 \rightarrow M(H_2SO_4) = \frac{n}{V}$

$$M = \frac{0.025}{0.5} = 0.05$$

$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^=$$
$$2(0.05) \quad 0.05$$
$$0.1$$

$$PH_2 = PKa + Log\frac{[salt]-[H]}{[acid]+[H]}$$
$$PH_2 = 9.31 + Log\frac{0.3-0.1}{0.1+0.1}$$
$$PH_2 = 9.31 + Log\frac{0.2}{0.2}$$
$$PH_2 = 9.31 + Log\ 1$$
$$PH_2 = 9.31$$

$$\Delta PH = PH_2 - PH_1$$
$$= 9.31 - 9.79 = -0.48$$

سؤال 2015 تمهيدي : علل : تزداد درجة تفكك HNO_2 بأضافة الماء اليه وتقل بأضافة KNO_2 اليه ؟

الجواب : لانه بأضافة الماء يقل [H] لذلك لتعويض النقص الحاصل بتركيزها يزداد تفكك HNO_2 بينما عند اضافة KNO_2 يتكون ايون مشترك لذلك يتجه التفاعل خلفي ليقلل من $[NO_2^{-1}]$ ويقل [H] فتقل درجة التفكك .

سؤال 2015 تمهيدي : ذوبانية $PbSO_4$ في محلوله المائي $1\times10^{-4}M$, كم مليلتر من حامض الكبريتيك بتركيز 10M يجب اضافته الى لتر من المحلول لجعل ذوبانيته $10^{-6}M$ ؟

الجواب : نجد Ksp لـ $PbSO_4$ في المحلول المشبع

$$PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^=$$
$$1\times10^{-4} \quad 1\times10^{-4}$$

$$Ksp = [Pb][SO_4]$$
$$Ksp = 10^{-4} \times 10^{-4}$$
$$Ksp = 10^{-8}$$

نجد $[H_2SO_4]$ بوجود $PbSO_4$

$$PbSO_4 \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{=}$$
$$10^{-6} \quad 10^{-6}$$

$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H + SO_4$$
$$A \qquad 0 \quad 0$$
$$0 \qquad 2A \quad A$$

$Ksp = [Pb][SO_4]$

$10^{-8} = 10^{-6}(10^{-6} + A)$

$A = \frac{10^{-8}}{10^{-6}} = 10^{-2}\ M$ تركيز حامض الكبريتيك

$$[H_2SO_4]_1 V_1 = [H_2SO_4]_2 V_2$$
$$10 \times V_1 = 0.01 \times 1000$$
$$V_1 = \frac{0.01 \times 1000}{10} = 1ml$$

سؤال 2015 الدور الاول : علل : محاليل الاملاح المشتقة من القواعد القوية والحوامض الضعيفة تعد محاليل قاعدية ؟

الجواب : بسبب قابلية الايون السالب للملح (العائد في الاصل للحامض الضعيف) على التفاعل مع الماء لتكوين ايون OH^- .

سؤال 2015 الدور الاول : احسب مقدار التغير لـ PH بعد اضافة 0.01 مولاري من حامض الكبريتيك H_2SO_4 الى لتر من محلول بفر مكون من حامض الخليك CH_3COOH وخلات الصوديوم CH_3COONa , تركيز كل منهما 0.1 مولاري علماً ان $Ka(CH_3COOH) = 1.8 \times 10^{-5}$ و $Log\ 2 = 0.3$ و $Log\ 3\ 0.477$ و $Log\ 1.8 = 0.26$ ؟

الجواب :

قبل الاضافة

$$PKa = -Log\ Ka$$
$$= -Log\ 1.8 \times 10^{-5} = -0.25 + 5 = 4.74$$

$$PH_1 = PKa + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$

$$PH_1 = 4.74 + Log\frac{0.1}{0.1}$$

$$PH_1 = 4.74$$

$$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{=}$$
$$0.01 \qquad 0 \qquad 0$$
$$0 \qquad 2\times0.01 \qquad 0.01$$
$$0.02$$

بعد الاضافة

$$PH_2 = PKa + Log\frac{[salt]-[H]}{[acid]+[H]}$$
$$PH_2 = 4.74 + Log\frac{0.1-0.02}{0.1+0.02}$$
$$PH_2 = 4.74 + Log\frac{0.08}{0.12}$$
$$PH_2 = 4.74 + Log\,2 - Log\,3$$
$$PH_2 = 4.563$$
$$\Delta PH = PH_2 - PH_1 \rightarrow \Delta PH = -0.177$$

سؤال 2015 الدور الاول : اذا علمت ان قابلية ذوبان ملح يودات الباريوم $Ba(IO_3)_2$ تساوي 3.9×10^{-4} في الماء النقي , احسب قابلية ذوبانه في محلول يودات البوتاسيوم KIO_3 بتركيز 0.02 mol/L ؟

الجواب :

$$Ba(IO_3)_2 \rightleftharpoons Ba^{+2} + 2IO_3$$
$$3.9\times10^{-4} \quad 2\times3.9\times10^{-4}$$

$$Ksp = [Ba][IO_3]^2$$
$$Ksp = 3.9 \times 10^{-4} \times (7.8 \times 10^{-4})$$
$$Ksp = 237.276 \times 10^{-12}$$

$$Ba(IO_3)_2 \rightleftharpoons Ba^{+2} + 2IO_3$$
$$S \quad 2S$$
$$KIO_3 \longrightarrow K + IO_3$$
$$0 \quad 0$$
$$0.02 \quad 0.02$$

$$Ksp = [Ba][IO_3]^2$$
$$237.276 \times 10^{-12} = S(2S + 0.02)^2$$
$$S = \frac{237.276 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-4}} = 59.319 \times 10\text{-}8 \text{ mol/L}$$

سؤال 2015 الدور الثاني : علل : وضح تأثير الايون المشترك على الذوبانية ؟

الجواب : ان وجود الايون المشترك في المحاليل الشحيحة الذوبان يرجح التفاعل بألاتجاه العكسي اي يزيد من الترسيب . ويقلل من الذوبانية ويستفاد من ظاهرة الايون المشترك التحكم بعملية ذوبان الراسب .

سؤال 2015 الدور الثاني : احسب التغيير في قيمة PH بعد اضافة 0.025 M من محلول $Ba(OH)_2$ الى لتر من محلول بفر مكون من NH_3 0.1M و NH_4Cl 0.3M علماً ان $KbNH_3 = 2\times10^{-5}$ و Log3 = 0.47 و Log1.6 = 0.2 ؟

الجواب : نجد PH_1 الاولى للقاعدة الضعيفة وملحها ثم نجد PH_2 الثانية بعد اضافة $Ba(OH)_2$ القاعدة القوية لتكوين محلول منظم ثم نطرح $\Delta PH = PH_2 - PH_1$ وتكون الاشارة الناتجة موجبة لان المضاف قاعدة .

سؤال 2015 الدور الثاني : اذا علمت ان لتراً واحداً من محلول مائي مشبع يحوي 0.0025 g من ملح $BaSO_4$ الذائب $M = 233$ g/mol أحسب Ksp ؟

الجواب :

$$\text{الذوبانية المولارية} = \frac{\text{الذوبانية الغرامية}}{\text{الكتلة المولية}}$$

$$(S)\ BaSO_4 = \frac{0.0025}{233} = 1.1 \times 10^{-5}\ mol/L$$

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][SO_4^{=}]$$

$$K_{sp} = 1.1 \times 10^{-5} \times 1.1 \times 10^{-5} = 1.2 \times 10^{-10}$$

سؤال 2015 الدور الثالث : أحسب الذوبانية المولارية والذوبانية بدلالة g/L لهيدروكسيد الخارصين $Zn(OH)_2$ $(M = 99.4 g/mole)$ اذا علمت ان $Ksp = 1.2\times10^{-17}$ ؟

الجواب :

$$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{+2} + 2OH^-$$

$$\quad\quad S \quad\quad 2S$$

$$Ksp = [Zn][OH]^2$$

$$1.2\times10^{-17} = S(2S)^2$$

$$4S^3 = 1.2\times10^{-17}$$

$$S^3 = \frac{1.2\times10^{-17}}{4}$$

$$S = 1.44\times10^{-6}\ M$$

$$S(mol/L) = \frac{S(\frac{g}{L})}{M}$$

$$S(mol/L) = 1.44\times10^{-6} \times 99.4$$

$$S(g/L) = 143.136\times10^{-6}\ g/L$$

سؤال 2015 الدور الثالث : عرف حامض متعدد البروتون ؟

الجواب : هو الحامض الذي يمكن لكل جزيء منه ان ينتج بروتون او اكثر وعلى مراحل متعددة وغالباً ما يكون البروتون الذي ينتج في الخطوة الاخيرة ضعيف .

سؤال 2015 الدور الثالث : أحسب قيمة الاس الهيدروجيني PH لمحلول يحتوي NH_3 بتركيز 0.2M و NH_4Cl بتركيز 0.4M وقارن النتيجة مع قيمة PH محلول الامونيا بتركيز 0.2M علماً ان $PKb = 4.7$ و $Log2 = 0.3$ ؟

الجواب :

$$POH = PKb + Log\frac{salt}{base}$$
$$POH = 4.7 + Log\frac{0.4}{0.2}$$
$$POH = 4.7 + 0.3 \rightarrow POH = 5$$
$$PH + POH = 14 \rightarrow PH = 14 - 5 = 9$$

ثم نجد PH للقاعدة فقط :

$$Kb = 10^{-PKb}$$
$$Kb = 10^{-4.7} \times 10^{+5} \times 10^{-5}$$
$$Kb = 10^{0.3} \times 10^{-5} \rightarrow Kb = 2 \times 10^{-5}$$

$$Kb = \frac{[OH^-]^2}{base}$$
$$2\times10^{-5} = \frac{[OH^-]^2}{2\times10^{-1}}$$
$$[OH^-]^2 = 4 \times 10^{-6} \rightarrow 2 \times 10^{-3}\ M$$
$$POH = -Log\ (2 \times 10^{-3})$$
$$POH = -Log2 + (-Log10^{-3})$$
$$POH = -0.3 + 3 \rightarrow POH = 2.7$$
$$PH = 11.3$$

PH في اليون المشترك اقل من عدم وجوده بسبب وجود اليون المشترك .

سؤال 2015 الدور الثالث : علل : الاملاح المشتقة من قواعد قوية وحوامض ضعيفة عند ذوبانها في الماء يكون المحلول ذا صفة قاعدية ؟

الجواب : بسبب قابلية اليون السالب للملح (العائد بالاصل للحامض الضعيف) على التفاعل لتكوين ايونات OH^- .

سؤال 2016 الدور الاول : أحسب قيمة الاس الهيدروجيني PH :

1. للتر من محلول بفر مكون من الامونيا وكلوريد الامونيوم بتركيز 0.1 مولاري لكل منهما ؟

2. بعد اضافة 2mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 5 مولاري ثم احسب مقدار التغير الحاصل في قيمة PH علماً ان $Log11 = 1.04$ و $Log3 = 0.477$ و $Log1.8 = 0.26$ و $Kb(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$ ؟

الجواب :

.1

$$PKb = -Log\ Kb$$
$$PKb = -Log\ 1.8 \times 10^{-5}$$
$$PKb = 5 - 0.26 = 4.74$$

$$POH = PKb + Log\frac{[salt]}{[base]}$$
$$POH = 4.74 + Log\frac{0.1}{0.1}$$
$$POH = 4.74$$
$$PH = 14 - POH$$
$$PH = 14 - 4.74$$
$$PH_1 = 9.26$$

.2

$$[NaOH]_1V_1 = [NaOH]_2V_2$$

$$[NaOH]_2 = \frac{5 \times 2}{1000} = 0.01\ M$$

$$NaOH \rightleftharpoons Na^+ + OH^-$$

0.01	0	0
0	0.01	0.01

$$POH = PKb + Log\frac{[salt]-[OH]}{[base]+[OH]}$$

$$POH = 4.74 + Log\frac{0.1-0.01}{0.1+0.01}$$

$$POH = 4.74 + Log\frac{0.09}{0.11}$$

$$POH = 4.74 + Log\ 9 - Log\ 11$$

$$POH = 4.74 + Log\ (3)^2 + Log\ 11$$

$$POH = 4.74 + 2 \times Log\ 3 - Log\ 11$$

$$POH = 4.74 + 2 \times 0.477 - 1.04$$

$$POH = 4.654$$

$$PH_2 = 14 - POH$$

$$PH_2 = 14 - 4.654 = 9.346$$

$$\Delta PH = PH_2 - PH_1$$

$$\Delta PH = 9.346 - 9.26 = 0.086$$

رحلة التفوق في السادس

سؤال **2016** الدور الاول : ما ذوبانية كبريتات الرصاص $PbSO_4$:

1. في المحلول المائي المشبع (الماء النقي) ؟

2. بعد اضافة 2mL من Na_2SO_4 تركيزه 10 مولاري الى لتر من المحلول المشبع منه , علماً ان $Ksp(PbSO_4) = 1.6 \times 10^{-8}$ و $\sqrt{1.6} = 1.26$ ؟

الجواب :

1. الذوبانية في المحلول المائي المشبع :

$$PbSO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{=}$$

S   S

$$Ksp = [Pb^{+2}][SO_4^{=}]$$

$$1.6 \times 10^{-8} = S^2$$

$$S = 1.26 \times 10^{-4}\ M$$

2. الذوبانية في محلول يحتوي اضافة له على Na_2SO_4 :

$$PbSO_{4\,(S)} \rightleftharpoons Pb^{+2} + SO_4^{=}$$

S   S

$$Na_2SO_4 \longrightarrow 2Na^+ + SO_4^{=}$$

0	0
0.04	0.02

$$Ksp = [Pb^{+2}][SO_4^{=}]$$

$[Na_2SO_4]_1V_1 = [Na_2SO_4]_2V_2$

$10 \times 2 = M_2 \times 1000$

$M_2 = \frac{10 \times 2}{1000}$

$M_2 = 0.02$ M

$1.6 \times 10^{-8} = S(S + 0.02)$

$S = \frac{1.6 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-2}} = 0.8 \times 10^{-6}$ M

$S = 8 \times 10^{-7}$ M

سؤال 2016 الدور الاول : املأ الفراغ : يكون المحلول المائي لملح NaCl متعادلاً وذلك لانه ملح مشتق من .... ؟

الجواب : حامض قوي وقاعدة قوية .

سؤال 2016 الدور الاول : ما تأثير درجة الحرارة لعى ذوبانية معظم الرواسب اثناء عملية الترسيب ؟

الجواب : لانه بشكل عام يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى زيادة ذوبانية معظم الرواسب في اثناء عملية الترسيب ويعني ذلك بطء الترسيب واتاحة الوقت اللازم لبناء البلورات .

سؤال 2016 الدور الثاني : املأ الفراغ : محلول مائي لـــ $Ca(OH)_2$ تركيزه 0.05M فأن قيمة PH له .... ؟

الجواب :

$$Ca(OH)_2 \longrightarrow Ca^{+2} + 2OH^-$$

0.05	0	0
0	0.05	0.1

$[OH^-] = 0.1$M

$POH = -Log [OH^-]$

$POH = -Log 10^{-1}$

$POH = 1$

$PH = 14 - 1 = 13$

سؤال 2016 الدور الثاني : اذا علمت ان الذوبانية المولارية لكرومات الباريوم $BaCrO_4$ في محلوله المائي المشبع يساوي 1.1×10^{-5}M ما عدد مولات كلوريد الباريوم $BaCl_2$ التي يجب اضافتها الى لتر من المحلول لجعل تركيز ايون الكرومات 1.21×10^{-8}M ؟

الجواب :

$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$

S S

$Ksp = [Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$

$Ksp = 1.1\times10^{-5} \times 1.1\times10^{-5}$

$Ksp = 1.21\times10^{-10}$

$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$

X 1.21×10^{-8}

$$BaCl_2 \longrightarrow Ba^{+2} + 2Cl^-$$

y y

$$Ksp = [Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$$
$$1.21\times10^{-10} = (X+y)(1.21\times10^{-8})$$
$$y = \frac{1.21\times10^{-10}}{1.21\times10^{-8}} = 10^{-2}M$$
$$M = \frac{n}{V} \rightarrow n = 0.01\times1 = 0.01\ mol$$

سؤال 2016 الدور الثاني : احسب كتلة كلوريد الامونيوم NH_4Cl $(M = 53.5g/mol)$ الواجب اضافتها الى ربع لتر من محلول $0.2M$ امونيا لجعل PH المحلول يساوي 9 علماً ان ثابت تفكك الامونيا $Kb = 1.8\times10^{-5}$ وان $Log1.8 = 0.26$ ؟

الجواب :

$$POH = PKb + Log\frac{[salt]}{[base]}$$
$$PKb = -Log\ Kb$$
$$PKb = -Log\ 1.8\times10^{-5}$$
$$PKb = 5 - 0.26 = 4.74$$
$$POH = 14 - 9 = 5$$
$$PH + POH = 14$$
$$5 = 4.74 + Log\frac{[salt]}{0.2}$$
$$5 - 4.74 = Log\frac{[salt]}{0.2}$$
$$0.26 = Log\frac{[salt]}{0.2}$$ بالقسمة على Log
$$10^{-0.26} = \frac{[salt]}{0.2}$$
$$1.8 = \frac{[salt]}{0.2} \rightarrow [salt] = 0.36\ M$$
$$m = M\times M\times V$$
$$m = 0.36\times53.5\times0.25$$
$$m = 4.82\ g$$

سؤال 2016 الدور الثالث : علل ما يأتي : ينتج عن ذوبان الالكتروليتات القوية في الماء محاليل عالية التوصيل الكهربائية ؟

الجواب : وذلك بسبب تفككها التام في محاليلها المائية الى ايونات .

سؤال 2016 الدور الثالث : احسب مقدار التغير لـ pH بعد اضافة 2g من هيدروكسيد الصوديوم NaOH $(M = 40g/mol)$ الى لتر من محلول بفر مكون من حامض الخليك CH_3COOH وخلات الصوديوم CH_3COONa , تركيز كل منهما 0.2 مولاري , علماً ان $K_a(CH_3COOH) = 1.8\times10^{-5}$ و $Log3 = 0.477$ و $Log1.8 = 0.26$ ؟

الجواب :

$$pK_a = -Log\ K_a = -Log\ 1.8\times10^{-5} = +5 - 0.26 = 4.74$$

$$pH = pK_a + Log\frac{[salt]}{[acid]}$$
$$pH = pK_a + Log\frac{0.2}{0.2}$$
$$pH = 4.74 + Log\,1 = 4.74$$

التركيز المولاري لـ NaOH = $\frac{m}{M} \times \frac{1}{VL} = \frac{2}{40} \times \frac{1}{1} = 0.05\ mol/L$

$$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$$
$$0.05$$

$$pH_2 = pK_a + Log\frac{[salt+OH]}{[acid-OH]}$$
$$pH_2 = pK_a + Log\frac{0.2 + 0.05}{0.2 - 0.05}$$
$$pH_2 = 4.74 + Log\frac{0.25}{0.15}$$
$$pH_2 = 4.74 + Log\frac{5}{3}$$
$$pH_2 = 4.74 + Log\,5 - Log\,3 = 4.963$$
$$\Delta pH = pH_2 - pH_1 = 4.963 - 4.74 = 0.223$$

سؤال 2016 الدور الثالث : اذا علمت ان ذوبانية ملح كرومات الباريوم $BaCrO_4$ تساوي 1.1×10^{-5} مولاري في محلولها المائي المشبع , احسب ذوبانيتها في محلول يكون فيه تركيز كلوريد الباريوم $BaCl_2$ يساوي 0.1 مولاري ؟

الجواب :

$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$
$$1.1\times10^{-5} \quad 1.1\times10^{-5}$$

$$K_{sp} = [Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$$
$$K_{sp} = 1.1\times10^{-5} \times 1.1\times10^{-5}$$
$$K_{sp} = 1.21\times10^{-10}$$

$$BaCrO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + CrO_4^{-2}$$
$$y \quad y$$
$$BaCl_2 \longrightarrow Ba^{+2} + 2Cl^-$$
$$0.1$$

$$K_{sp} = [Ba^{+2} + Ba^{+2}][CrO_4^{-2}]$$
ضعيف   قوي

$$1.21\times10^{-10} = [y + 0.1][y]$$
$$1.21\times10^{-10} = 0.1 \times y$$
$$y = \frac{1.21\times10^{-10}}{0.1} = 1.21\times10^{-9}M$$

الفصل الرابع

الكيمياء الكهربائية

سؤال 2013 تمهيدي : أحسب التغير في طاقة كبس الحرة القياسية لتفاعل الخلية الاتية عند درجة 25C :

$$3Hg_2^{+2}{}_{(aq)} + 3Cl_{2\,(g)} \rightarrow 6Hg_{(L)} + 6Cl^-{}_{(aq)}$$

اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية $E^\circ\ Hg^{+2}/Hg = 0.85\ V$, $E^\circ\ Cl_2/Cl^- = 1.36\ V$ ؟

الجواب :

$3Hg_2^{+2} \rightarrow 6Hg + \cancel{6e^-}$ $\quad E^\circ$ anode = -0.85 V

$3Cl_2 + \cancel{6e^-} \rightarrow 6Cl^-$ $\quad E^\circ$ cathode = 1.36 V

$3Hg_2^{+2} + 3Cl_2 \rightarrow 6Cl^- + 6Hg$ $\quad E^\circ$ cell = 0.51 V

او

E° cell = E° anode + E° cathode

E° cell = (-0.85) + (1.36)

E° cell = 0.51 V

$\Delta G^\circ = -nFE^\circ$

$\Delta G^\circ = -6 \times 96500 \times 0.51$

$\Delta G^\circ = -2952$ J/mole

سؤال 2013 تمهيدي : أملأ الفراغ تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين مهمين هما .... و .... ؟

الجواب :

1. شدة التيار تكون ضعيفة
2. تركيز الايونات يكون ضعيف

سؤال 2013 الدور الاول : محلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.2M وحجمه 600ml , أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5A , أحسب الزمن اللازم كي يتبقى 0.03mole من ايونات النحاس ؟

الجواب :

$V = \frac{ml}{1000} = \frac{600}{1000} = 0.6\ L$

n = M x V

n = 0.2 x 0.6

n = 0.12 mol

$n_{المستهلك} = n_{الكلي} - n_{المتبقي}$

$n = 0.12 - 0.03 = 0.09\ mol$

$Q = n \times e^- \Rightarrow Q = 0.09 \times 2 = 0.18$

$Q = \frac{I \times t}{96500} \Rightarrow 0.18 = \frac{965 \times t}{96500}$

$t = 0.18 \times 1000 = 180\ sec$

$Cu^{+2} + 2e \rightarrow Cu$

1mol $2e^-$

0.09   x

$x = 0.09 \times 2e = 0.18\ mol.e$

سؤال 2013 الدور الاول : هل يمكن حفظ محلول نترات الكوبلت $CO(NO_3)_2$ في إناء مصنوع من الخارصين ام النحاس ؟ مع بيان السبب اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية كالاتي : $E^\circ\ CO^{+2}/CO = -0.28\ V$, $E^\circ\ Zn^{+2}/Zn = -0.76\ V$, $E^\circ\ Cu^{+2}/Cu = 0.34\ V$ ؟

الجواب :

الانود $Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e$ $E^\circ = 0.76$

الكاثود $CO^{+2} + 2e \rightarrow CO$ $E^\circ = -0.28$

$Zn + CO^{+2} \rightarrow Zn^{+2} + CO$ $+0.48\ V$

اذن لا يمكن الحفظ لانه يتفاعل مع الاناء

وعند وضع النحاس في الانود يمكن الحفظ لان الناتج (-) لا يتفاعل مع الاناء .

سؤال 2013 الدور الثاني : عرف الجسر الملحي ؟

الجواب : انبوبة زجاجية على شكل حرف U بالمقلوب تحتوي على محلول الكتروليتي خامل لا يتغير كيميائياً خلال العملية ويقوم الجسر الملحي بأيصال الايونات بين قطبي الخلية ويكمل الدائرة الكهربائية .

سؤال 2013 الدور الثاني : ما الفرق بين الخلية الكلفانية وخلايا التحليل الكهربائي ؟

الجواب :

الخلية الكلفانية	خلية التحليل الكهربائي
1. تستخدم التفاعل الكيميائي للحصول على طاقة كهربائية	1. يستخدم الطاقة الكهربائية لحدوث تفاعل كيميائي
2. ΔG (-) التفاعل تلقائي	2. ΔG (+) التفاعل لا تلقائي
3. فيها جسر ملحي	3. لا يستخدم فيها جسر ملحي
4. تنتقل فيها الالكترونات المتحررة من الذرات الى الايونات عبر السلك الموصل الخارجي بينما تنتقل الايونات بين المحلولين بواسطة الجسر الملحي	4. تنتقل فيها الالكترونات من مصدر الجهد (البطارية) الخارجي بواسطة الايونات الموجبة والسالبة الموجود في المحلول (الالكتروليتي) او المواد المتحررة
5. مثال عليها : خلية دانيال , البطاريات , الاجهزة الكهربائية	5. مثال عليها : خلايا التحليل الكهربائي , خلايا الطلاء الكهربائي , خلايا تنقية الفلزات

سؤال 2013 الدور الثاني : عند أمرار $0.2 mole.e^-$ في محلول كبريتات النحاس وبعد ترسيب جميع النحاس تحرر 0.448L من الهيدروجين في STP أحسب كتلة النحاس المترسبة علماً ان الكتلة الذرية للنحاس 63 ؟

الجواب :

$$2H^+ + 2e \rightarrow H_2$$
2mol 22.4
x 0.448

$x = 0.04\ mol.e^-$ اللازمة لتحرير غاز H_2

$0.2 - 0.04 = 0.16\ mole.e^-$

$$Cu^{+2} + 2e \rightarrow Cu$$
2mol 63g
0.16 x

$x = 5.04\ g$ اللازمة لترسيب النحاس Cu

سؤال 2013 خارج القطر : عرف الطلاء الكهربائي ؟

الجواب : طريقة تستخدم في التحليل الكهربائي لطلاء فلز معين بطبقة رقيقة من فلز آخر وللطلاء أهمية في حماية المعادن من الصدأ والتآكل .

سؤال 2013 خارج القطر : أحسب جهد الخلية Ecell عند درجة حرارة 25C للخلية التي تفاعلها العام $2Ag^+_{(aq)} + Cu_{(S)} \rightarrow 2Ag_{(S)} + Cu^{+2}_{(aq)}$ اذا علمت ان $[Ag^+] = 0.01M$, $[Cu^{+2}] = 0.01M$ وجهود الاختزال القياسية $Ln\ 100 = 4.6$, $E^\circ\ Ag^+/Ag = 0.80\ V$, $E^\circ\ Cu^{+2}/Cu = 0.34\ V$ ؟

الجواب :

$$Ecell = E^\circ cell - \frac{0.026}{n}\ Ln\ Q$$

نجد اولاً قيمة $E^\circ cell$:

$E^\circ = -0.34$ الانود $Cu \rightarrow Cu^{+2} + 2e$

$E^\circ = 0.80$ الكاثود $2Ag^+ + 2e \rightarrow 2Ag$

$Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{+2} + 2Ag$ $E^\circ = 0.46\ V$

$$Ecell = 0.46 - \frac{0.026}{2}\ Ln\ \frac{[0.01]}{[0.01]^2}$$

$$Ecell = 0.4\ V$$

سؤال 2013 خارج القطر : املأ الفراغ : يعرف جهد القطب بأنه .... ؟

الجواب : هو فرق الجهد الحاصل بين لوحي العنصر ومحلول ايوناته ويكون على جهد تأكسد وجهد اختزال .

سؤال 2013 الدور الثالث : املأ الفراغ : ان شدة التيار الذي يجب أمراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة 200S لترسيب 3g من الذهب يساوي .... ؟ علماً ان الكتلة الذرية للذهب تساوي 197 ؟

الجواب : $n = \frac{m}{M} = \frac{3}{197} = 0.015$

$$Au^{+3} + 3e \rightarrow Au$$

3	1
x	0.015

$$x = Q = 0.015 \times 3$$

$$Q = 0.045\ mol.e$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.045 = \frac{I \times 200}{96500} \qquad \therefore I = 21.7\ A$$

سؤال 2013 الدور الثالث : خلية كلفانية تفاعلها العام في درجة 25c :

$$Cu^{+2}_{(aq)}\ (0.01M) + Cd_{(S)} \rightarrow Cu_{(S)} + Cd^{+}_{(aq)}\ (0.\ 1M)$$

جهدها القياسي يساوي 0.74V , أحسب التغيير في الطاقة الحرة ثم عبّر عن الخلية كتابةً ؟ علماً ان Ln 10 = 2.303 ؟

الجواب :

$$Cd \rightarrow Cd^{+2} + 2e$$

$$Cu^{+2} + 2e \rightarrow Cu$$

$$Cd + Cu^{+2} \rightarrow Cd^{+2} + Cu \qquad E^{\circ}cell = 0.74$$

$$E = E^{\circ} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Cd^{+2}]}{[Cu^{+2}]}$$

$$E = E^{\circ} - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[10^{-1}]}{[10^{-2}]}$$

$$E = 0.74 - 0.013 \times 2.303$$

$$E = 0.7101\ V$$

$$\Delta Gr = -n\ FE$$

$$\Delta Gr = -2 \times 96500 \times 0.7101$$

$$\Delta Gr = -137049.3\ J$$

سؤال 2013 الدور الثالث : ما هي مواصفات الخلية الجافة ؟

الجواب :

1. تعطي جهد مقداره 1.5 V
2. لا يمكن اعادة شحنها
3. تستخدم في أجهزة الراديو والحاسوب

سؤال 2014 تمهيدي : عرف : الخلايا الكلفانية ؟

الجواب : وهي الخلايا التي تتحول فيها الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية من خلال تفاعل كيميائي يجري تلقائياً لتوليد تيار كهربائي .

سؤال 2014 تمهيدي : أمرر تيار كهربائي شدته 10A خلال 965s في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس II , أحسب عدد ذرات النحاس المترسبة ؟

الجواب :

$$Q_{mole.e} = \frac{I \times t}{96500}$$

$$Q_{mole.e} = \frac{10 \times 965}{96500} = 0.1\ mol.e$$

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

$$2 \qquad 1$$

$$0.1 \qquad x$$

عدد مولات $x = \frac{0.1 \times 1}{2} = 0.05\ Cu$

عدد الذرات = عدد المولات x عدد افوكادرو

$= 6.023 \times 10^{23} \times 0.05$

عدد الذرات $= 0.301 \times 10^{23}$

سؤال 2014 الدور الاول : عرف الجسر الملحي ؟

الجواب : انبوبه زجاجية على شكل حرف U بالمقلوب تحتوي هذه الانبوبة على املاح KCl او K_2SO_4 , يثبت الجسر الملحي داخل الانبوبة بمادة (الاكار) وتعمل على نقل الايونات بين قطبي الخلية وكذلك لأكمال الدائرة الكهربائية .

سؤال 2014 الدور الاول : أحسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير ضعف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP (معلومة : الحجم المولي لأي غاز في STP = 22.4 L) ؟

الجواب :

اكسدة $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

22.4 4mol

2(22.4)L x

x = 8 mol.e

عدد الالكترونات = n x NA

عدد الالكترونات = $8 \times 6.023 \times 10^{23} = 48.184 \times 10^{23}\ e^-$

سؤال 2014 الدور الاول : هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في اناء من النيكل ام لا يمكن ؟ بين ذلك مع ذكر السبب علماً ان جهود الاختزال القياسية $E°Ni^{+2}/Ni = 0.24\ V$, $E°Cu^{+2}/Cu = 0.34\ V$ ؟

الجواب :

anod $Ni \rightarrow Ni^{+2} + 2e$ -0.24

cath $Cu^{+2} + 2e \rightarrow Cu$ +0.34

$Ni + Cu^{+2} \rightarrow Ni^{+2} + Cu$ +0.1V

تلقائي اذن لا يمكن الحفظ

سؤال 2014 الدور الثاني : تعتمد جودة الطلاء الكهربائي على عاملين ؟ ما هما ؟

الجواب :

1. شدة التيار يجب ان تكون ضعيفة .
2. تركيز ايونات الفلز المراد طلائه تكون قليلة (ضعيفة) .

سؤال 2014 الدور الثاني : للخلية الاتية $Al/Al^{+3}{}_{1M} // Cd^{+2}{}_{1M} /Cd$ اذا علمت ان جهد الخلية القياسي = 1.26 V وجهد الاختزال القياسي للكادميوم $E°Cd^{+2}/Cd = -0.40\ V$, أحسب جهد الاختزال القياسي للالمنيوم ؟

الجواب :

$2Al \rightarrow 2Al^{+3} + \cancel{6e}$

$3Cd^{+2} + \cancel{6e} \rightarrow 3Cd$

$2Al + 3Cd^{+2} \rightarrow 2Al^{+3} + 3Cd$

$E°cell = E°anod + E°cathod$

$1.26 = Eanod + (-0.4) \rightarrow E°anod = 1.26 + 0.4$

$EAl^{+3}/Al = 1.66\ V$

الانود = الكاثود ولكن بعكس الاشارة $EAl/Al^{+3} = -1.66\ V$

سؤال 2014 الدور الثاني : محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.2 M وحجمه 600 mL أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5 A , أحسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03 mol من آيون النحاس ؟

الجواب :

الكلي Cu^{+2} $\quad n = 0.2 \times \frac{600}{1000} \rightarrow \therefore 0.12\ mol$

المستهلك Cu^{+2} $\quad 0.12 - 0.03 = 0.09\ mol$

$$Cu^{+2} + 2e \rightarrow Cu$$

$$2mol.e^- \qquad 1$$

$$x \qquad 0.09$$

$$x = 0.18\ mol.e$$

$$Q_{mol\ e} = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.18 = \frac{96.5 \times t}{96500}$$

$$t = 180\ S$$

سؤال 2014 الدور الثالث : علل : استعمال عنصر البلاتين في صناعة قطب الهيدروجين القياسي ؟

الجواب : لانها مادة خاملة لا تعاني تأكسد او اختزال تحت الظروف التي يستخدم بها .

سؤال 2014 الدور الثالث : هل يمكن حفظ محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$ في اناء من الالمنيوم ام لا يمكن ذلك ؟ بين ذلك مع ذكر السبب , علماً ان جهود الاختزال القياسية لـ $E^\circ\ Al^{+3}//Al = -1.66\ V$, $E^\circ\ Cu^{+2}//Cu = +0.34\ V$ ؟

الجواب : نجعل الاناء هو الانود والمحلول كاثود

انود $\quad 2x\ (Al \rightarrow Al^{+3} + 3e^-)$ $\qquad E^\circ = 1.66\ V$

كاثود $\quad 3x\ (Cu^{+2} + 2e^- \rightarrow Cu)$ $\qquad E^\circ = 0.34\ V$

$E^\circ cell = E^\circ anod + E^\circ cathod$ او $Ecell = 2$

$$= 1.66 + 0.34 = 2\ V$$

بما ان جهد الخلية $E^\circ cell$ موجبة اي التفاعل تلقائي

اذن لا يمكن حفظ المحلول $CuSO_4$ في اناء من الالمنيوم .

سؤال 2014 الدور الثالث : احسب عدد الالكترونات اللازمة لتحرير ضعف الحجم المولي لغاز الاوكسجين في STP , الحجم المولي لأي غاز في STP يساوي 22.4L ؟

الجواب :

$$2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$$

22.4	4mol
2(22.4)	X

$X = 8$ mol

N atomy = n × NA

N atomy = $8 \times 6.023 \times 10^{23}$

N atomy = 48.184×10^{23} e^-

سؤال 2015 تمهيدي : اكمل الفراغ : عدد غرامات المغنيسيوم التي يمكن ان ينتجها فلز المغنيسيوم عند امرار تيار شدته 25A لفترة ساعة واحدة يساوي .... ؟ علماً ان الكتلة المولية Mg = 24 g/mol ؟

الجواب :

$t = 3600 \times 1 = 3600$ s

$$Q = \frac{I \times t}{96500}$$

$$Q = \frac{25 \times 3600}{96500} = 0.9 \text{ mol.e}^-$$

$$Mg^{+2} + 2e \rightarrow Mg$$

2	1
0.9	n

$$n\,Mg = \frac{0.9 \times 1}{2} = 0.45 \text{ mol}$$

$$n\,Mg = \frac{m\,Mg}{M}$$

$$m = 0.45 \times 24$$

$$m = 1.08 \text{ g}$$

سؤال 2015 تمهيدي : احسب التركيز المولاري لأيونات H^+ عند 25C للخلية تفاعلها العام $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{+2} + H_2$ اذا علمت ان Ecell الخلية تساوي 0.13v وان $[Zn^{+2}] = 0.1M$ وضغط غاز H_2 يساوي 1atm وان $E°\ Zn^{+2}/Zn = -0.76V$ ؟

الجواب :

$$E°cell = E°\,ox + E°\,red$$

$$E°cell = (+0.76) + (0) = +0.76V$$

$$Ecell = E°cell - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Zn^{+2}][H_2]}{[H^+]^2[Zn]}$$

$$0.73 = +0.76 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{0.1}{x^2}$$

$$-0.03 = -0.013\,Ln \frac{0.1}{x^2}$$

$$2.3 = Ln \frac{0.1}{x^2}$$ نضرب في $\frac{1}{Ln}$

$Ln^{-1}\ 2.3 = \frac{0.1}{x^2}$

$10 = \frac{0.1}{x^2}$

$x^2 = \frac{0.1}{10} \rightarrow x^2 = 0.01 \rightarrow x = 0.1M$

سؤال 2015 الدور الاول : أمرر تيار شدته 10A خلال 956S في خلية تحليل كهربائي تحتوي على كبريتات النحاس , ما هو وزن النحاس المترسب وعدد ذراته ؟ علماً ان الكتلة الذرية للنحاس 63 ؟

الجواب

$Q = \frac{It}{96500}$

$Q = \frac{10 \times 965}{96500}$

$Q = 0.1\ mol.e$

$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$

$2 \qquad 1$

$0.1 \qquad n$

$n = \frac{0.1 \times 1}{2} = 0.05\ mol$

$n = \frac{m}{M} = 0.05 = \frac{m}{63} \longrightarrow m = 3.15\ g$

عدد الذرات = عدد المولات x عدد افوكادرو NA

عدد الذرات = $6.023 \times 10^{23} \times 0.05$

عدد الذرات = 0.3×10^{23} atom

سؤال2015 الدور الاول : املأ الفراغ : اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود الاقطاب الاخرى لأنه .... ؟

الجواب : لان جهده كأنود او كاثود يساوي صفر

سؤال 2015 الدور الاول : خلية كلفانية تفاعلها العام في درجة 25C كالاتي : $Sn^{+2} + Ni \longrightarrow Sn + Ni^{+2}$ احسب التغير في الطاقة الحرة اذا علمت ان قطب القصدير في ظروفه القياسية وتركيز ايونات النيكل Ni^{+2} يساوي 0.01 M و Sn^{+2} = 1M وان جهود الاختزال القياسية $E°Sn^{+2}/Sn = -0.14\ V$ و $E°Ni^{+2}/Ni = -0.25\ V$ وان Ln10 = 2.3 ؟

الجواب :

$Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e \qquad E° = 0.25$

$Sn^{+2} + 2e \longrightarrow Sn \qquad E° = -0.14$

$Ni + Sn^{+2} \longrightarrow Ni^{+2} + Sn \qquad E°cell = 0.11\ V$

$$Ecell = E°cell - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Ni^{+2}]}{[Sn^{+2}]}$$

$$Ecell = 0.11 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{0.01}{1}$$

$$Ecell = 0.11 - 0.013 \text{ Ln } 10^{-2}$$

$$Ecell = 0.11 + 0.026 \text{ Ln } 10$$

$$Ecell = 0.11 + 0.026 \times 2.3 \rightarrow Ecell = 0.1698 \text{ V}$$

$$\Delta G = -nFEcell$$

$$\Delta G = -2 \times 96500 \times 0.1698$$

$$\Delta G = -32771.4 \text{ J/mol}$$

سؤال 2015 الدور الثاني : ما هي شدة التيار الذي يجب أمراره في محلول كلوريد الذهب $AuCl_3$ لمدة 180 S ليرسب 2 g من الذهب عند الكاثود ؟

الجواب : نستخدم القانون $Q = \frac{I \times t}{96500}$ ولكي نجد Q نجد n من خـلال تطـبيق $n = \frac{Q}{e}$ ونستخرج I التيار .

سؤال 2015 الدور الثاني : علل : وجود البلاتين الاسود في قطب الهيدروجين القياسي ؟

الجواب :

A. لزيادة المساحة السطحية التي تفكك جزيئات H_2 عليه .

B. توفير وسيلة لحدوث تماس كهربائي مع الدائرة الخارجية .

سؤال 2015 الدور الثاني : هل يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس علماً ان جهود الاختزال القياسية $E°Cu^{+2}/Cu = +0.34$ V و $E°Na^{+}/Na = -2.70$ V ؟

الجواب :

anod	$Cu \rightarrow Cu^{+2} + 2e$	-0.34
cath	$2Na + 2e \rightarrow 2Na$	-2.70
	$Cu + 2Na \rightarrow Cu^{+2} + 2Na$	-3.04

التفاعل لا تلقائي اذن يمكن حفظ ملح الطعام في اناء من النحاس .

سؤال 2015 الدور الثالث : مم تتركب خلية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

الجواب : تتركب من :

1. قطب الانود ويتكون من الفلز النقي المراد الطلاء به .

2. قطب الكاثود ويتكون من السطح المراد طلاؤه مثل ملعقة طعام .

3. محلول الخلية حاوياً على احد الاملاح للفلز النقي المراد الطلاء به .

وتعتمد جودة الطلاء الكهربائي على :

1. شدة التيار الكهربائي المستخدم ضعيف .

2. تركيز ايونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2015 الدور الثالث : أحسب شدة التيار اللازم لمدة 1hr و 200s في خلية تحليل الماء كهربائياً لكي يحرر 18.06×10^{21} جزيئة من الهيدروجين والاوكسجين على قطبي الخلية ؟

الجواب :

مجموع الجزيئات = عدد الجزيئات O_2 + 2 (جزيئات الهيدروجين)

$$18.06\times10^{21} = X + 2X$$

$$\frac{3X}{X} = \frac{18.06\times10^{21}}{3}$$

$$X = 6.0\times10^{21}$$

$$2X = 12.04\times10^{21}$$

$$n(H_2) = \frac{12.04\times10^{21}}{6.02\times10^{23}} = 0.02\ mol$$

$$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$$

$$2 \qquad 1$$

$$Q \qquad 0.02$$

$$Q(mol.e) = 0.02 \times 2 = 0.04\ mol$$

$$t(S) = 3600 + 200 = 3800\ S$$

$$Q = \frac{It}{96500} = \frac{0.04 \times 96500}{3800} = 1A$$

سؤال 2015 الدور الثالث : لتفاعل الخلية القياسي الاتي عند درجة 25C :

$$2Fe^{+3}{}_{(aq)} + 2I^-{}_{(aq)} \rightarrow 2Fe^{+2}{}_{(aq)} + I_{2\,(S)}$$

اذا علمت ان جهود الاختزال القياسية $E°I_2/I^- = +0.53V$, $E°Fe^{+2}/Fe^{+2} = 0.77V$

أحسب طاقة كبس الحرة القياسية ؟

الجواب :

$$2I^- \rightarrow I_2 + 2e \qquad E° = -0.53V$$

$$2Fe^{+3} + 2e \rightarrow 2Fe^{+2} \qquad E° = 0.77V$$

$$2I^- + 2Fe^{+3} \rightarrow I_2 + 2Fe^{+2} \qquad E°cell = +0.24V$$

$$\Delta G° = -nFE°cell$$

$$\Delta G° = -2 \times 96500 \times 0.24$$

$$\Delta G° = -46320\ J/mol$$

سؤال 2016 الدور الاول : ما التيار بالامبير اللازم لترسيب 5g من الذهب في ساعة واحدة على سطح الكاثود من محلول يحتوي على ملح الذهب ؟ علماً ان حالة التأكسد للذهب 3+ والكتلة الذرية له 197 g/mol ؟

الجواب :

$$Au^{+3} + 3e^- \rightarrow Au_{(S)}$$

3   1

Q   0.025

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{5}{197} = 0.025$$

$$Q(mol.e^-) = 0.025 \times \frac{3}{1}\ 0.075\ mol.e^-$$

$$t(S) = 60 \times 60 \times 1 = 3600\ S$$

$$Q = \frac{I \times t}{96500}$$

$$0.075 = \frac{I \times 3600}{96500}$$

$$I = 2.01\ A \simeq 2A$$

سؤال 2016 الدور الاول : لتفاعل الخلية الاتية احسب ΔG :

$$3Zn_{(S)} + 2Cr^{+3}{}_{(aq)} \rightarrow 3Zn^{+2}{}_{(aq)} + 2Cr_{(S)}$$

علماً ان $[Zn^{+2}] = 0.01M$ و $[Cr^{+3}] = 0.1M$ وان جهود الاختزال القياسية $E°Cr^{+3}/Cr = -0.74V$ و $E°Zn^{+2}/Zn = -0.76V$ و $LnX = 2.303LogX$ ؟

الجواب :

$3 \times [\ Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e^-$ $E°anod = +0.76\ V$

$2 \times [\ Cr^{+3} + 3e^- \rightarrow Cr$ $E°cath = -0.74\ V$

$3Zn + 2Cr^{+3} \rightarrow 3Zn^{+2} + 2Cr$ $E°cell = +0.02\ V$

$$Ecell = E°cell - \frac{0.026}{e} Ln \frac{[Zn^{+2}]^3}{[Cr^{+3}]^2}$$

$$Ecell = 0.02 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{[0.01]^3}{[0.1]^2}$$

$$Ecell = 0.02 - 0.004\ Ln \frac{1 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-2}}$$

$$Ecell = 0.02 - 0.004 \times 2.303\ Log\ 10^{-4}$$

$$Ecell = 0.02 - 0.004 - 4 \times 2.303$$

$$Ecell = 0.02 + 0.036$$

$$Ecell = 0.056\ V$$

$$\Delta G = -nFEcell$$

$$\Delta G = -6 \times 96500 \times 0.056$$

$$\Delta G = -32424\ J$$

سؤال 2016 الدور الاول : ما الفرق بين الخلايا الكلفانية والخلايا االلكتروليتية ؟ اذكر مثال لكل منهما ؟

الجواب :

الخلية الكلفانية	خلية التحليل الكهربائي
1. تستخدم التفاعل الكيميائي للحصول على طاقة كهربائية .	1. تستخدم الطاقة الكهربائية لحدوث تفاعل كيميائي .
2. تفاعلاتها تلقائية - = ΔG .	2. تفاعلاتها غير تلقائية + = ΔG
3. يستخدم فيها جسر ملحي .	3. لا يستخدم فيها جسر ملحي .
4. تنتقل فيها االلكترونات المتحررة من الذرات الى االيونات عبر السلك الموصل . بينما تنتقل االيونات بين المحلولين بواسطة الجسر الملحي .	4. تنتقل فيها االلكترونات من مصدر الجهد (البطارية) الخارجي بواسطة االيونات الموجبة والسالبة الموجودة في المحلول االلكتروليتي او المواد المنصهرة .
5. خلية دانيال .	5. خلية الطلاء الكهربائي

سؤال 2016 الدور الثاني : علل ما يأتي : اختيار قطب الهيدروجين القياسي كقطب مرجع لقياس جهود االقطاب االخرى ؟

الجواب : لانه عنصر نشاطه الكيمياوي متوسط بين العناصر فيمكن استخدامه كقطب انود او كاثود .

سؤال 2016 الدور الثاني : في خلية تحليل الماء كهربائياً في STP تم امرار تيار كهربائي فيها لمدة 3 دقائق و 13 ثانية فتحرر غازي الهيدروجين واالوكسجين عند قطبي الخلية وكان مجموع حجمي الغازين المتحررين يساوي 0.066L , احسب حجم كل غاز متحرر وشدة التيار المار في الخلية ؟

الجواب :

$$2H_2O \longrightarrow 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$$

$$V(T) = V(H_2) + V(O_2)$$

$$0.066 = 2V + V$$

$$0.066 = 3V$$

$$V = \frac{0.066}{3}$$

$$V = 0.022L$$

$$\therefore V(O_2) = 0.022L$$

$$V(H_2) = 2(0.022)$$

$$V(H_2) = 0.044L$$

$PV = nRT$

$1 \times 0.022 = n(0.082 \times (25 + 273)$

$n = \frac{0.022}{0.082 \times 298} = 9 \times 10^{-4}\ mol$

$2H_2O \longrightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$

$1 \quad 4$

$9\times10^{-4} \quad Q$

$Q = 9 \times 10^{-4} \times 4$

$Q = 36 \times 10^{-4}\ mol.e^-$

$t(S) = 3 \times 60 + 13$

$t(S) = 193\ S$

$Q = \frac{I \times t}{96500} \rightarrow 36 \times 10^{-4} = \frac{I \times 193}{96500} \rightarrow I = \frac{36 \times 10^{-4} \times 96500}{193} = 1.8\ A$

سؤال 2016 الدور الثاني : ما قيمة الطاقة الحرة لخلية فولتائية متكونة من قطب الخارصين القياسي وقطب الفضة في محلول من ايونات تركيزه 0.1M اذا علمت ان جهود الاختزال القيـــــاسية $E°Zn^{+2}/Zn = -0.76V$ و $E°Ag^+/Ag = 0.80V$ و $LnX = 2.3031LogX$ ؟

الجواب :

$Zn \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$ $\qquad E°anod = 0.76V$

$2 \times (Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag)$ $\qquad E°cath = 0.8V$

$Zn + 2Ag^+ \longrightarrow Zn^{+2} + 2Ag \qquad E°cell = 1.56V$

$Ecell = E°cell - \frac{0.026}{n} Ln \frac{[Zn^{+2}]}{[Ag^+]^2}$

$Ecell = 1.56 - \frac{0.026}{2} Ln \frac{1}{(10^{-1})^2}$

$Ecell = 1.56 - 0.013 \times 2.303\ Log\ 10^2$

$Ecell = 1.56 - 0.013 \times 2.303 \times 2$

$Ecell = 1.5\ V$

$\Delta G = -nFE$

$\Delta G = -2 \times 96500 \times 1.5$

$\Delta G = -289.500\ J$

سؤال 2016 الدور الثالث : مم تتركب خلية الطلاء الكهربائي ؟ وعلام تعتمد جودة الطلاء ؟

الجواب : خلية الطلاء الكهربائي تتركب من :

1. الانود : ويتكون من الفلز النقي المراد الطلاء به مثل الذهب او الفضة .

2. الكاثود : السطح المراد الطلاء له مثل ملعقة طعام .

جودة الطلاء تعتمد على :

1. شدة التيار المستخدم يكون ضعيف .

2. تركيز ايونات الفلز المراد الطلاء به قليل .

سؤال 2016 الدور الثالث : محلول من كبريتات النحاس $CuSO_4$ تركيزه 0.3 مولاري وحجمه 500mL أمرر فيه تيار كهربائي شدته 96.5A , احسب الزمن اللازم لكي يتبقى 0.03mol من ايون النحاس ؟

الجواب :

$$V = 500 \times \frac{1}{1000} = 0.5\ L$$

$n_T = M \times V_L$

$n_T = 0.3 \times 0.5 = 0.15\ mol$

نجد عدد المولات التي يجري عليها التحليل الكهربائي :

$n_{\text{المترسبة}} = n_{\text{الكلية}} - n_{\text{المتبقية}}$

$n_{\text{المترسبة}} = 0.15 - 0.03 = 0.12\ mol$

$$Cu^{+2} + 2e \longrightarrow Cu$$

	2	1
	Q	0.12

$Q_{(mol.e)} = 0.12 \times 2 = 0.24\ mol.e^-$

$Q = \frac{I \times t}{96500}$

$0.24 = \frac{96.5 \times t}{96500} = 240\ S$

سؤال 2016 الدور الثالث : هل يمكن حفظ محلول كبريتات الخارصين $ZnSO_4$ في اناء من النيكل ؟ بين ذلك مع ذكر السبب علماً ان جهود الاختزال القياسية - = $E°(Ni^{+2}/Ni)$ 0.25V و $E°(Zn^{+2}/Zn) = -0.76V$ ؟

الجواب : نجعل المحلول يسلك كاثود والاناء نجعله انوداً :

$Ni \longrightarrow Ni^{+2} + 2e$ $\quad E°anod = 0.25$

$Zn^{+2} + 2e \longrightarrow Zn$ $\quad E°cathod = -0.76$

$Ni + Zn^{+2} \longrightarrow Ni^{+2} + Zn$ $\quad E°cell = -0.51V$

بما ان الاشارة سالبة , اذن يمكن حفظ المحلول .

الفصل الخامس

الكيمياء التناسقية

سؤال 2013 تمهيدي : ما الفرق بين الملح المزدوج وبين المركب التناسقي مع مثال لكل منهما ؟

الجواب :

الملح المزدوج	المركب التناسقي
1. هو ملح أضافة مستقر	1. هو ملح اضافة مستقر
2. عند اذابته في الماء يعطي كافة الايونات المكونة له	2. عند اذابته في الماء لا يعطي كافة الايونات المكونة له
3. يحتفظ كل ايون في الملح بصفاته المستقلة	3. يختفي قسم من الايونات المكونة للملح
4. مثل ملح مور : $FeSO_4(NH_4)_2SO_4$	4. مثل المركب التناسقي : $CuSO_4.4NH_3$

سؤال 2013 تمهيدي : ما العدد الذري الفعال للمعقد $_{47}[Ag(NH_3)_4]^+$ وهل تنطبق عليه قاعدة EAN ؟

الجواب :

$$[Ag(NH_3)_4]^+$$

$$+1 = Ag + 0 \times 4$$
$$Ag = +1$$

$Ag = 47\ e^-$
$Ag^+ = 46\ e^-$
$4:(NH_3) = 8\ e^-$

$54\ e^-$

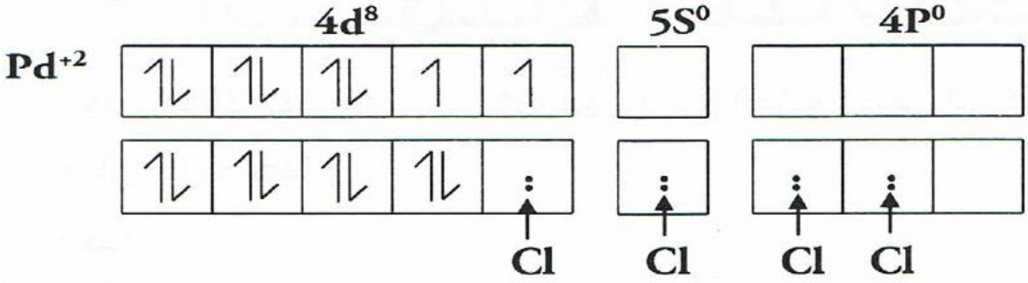
تنطبق عليه قاعدة EAN .

سؤال 2013 تمهيدي : اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{-2}$ ثم أحسب μ له علماً ان العدد الذري لـ Pd = 46 , ولـ Cl = 17 ؟

الجواب : $[PdCl_4]^{-2}$

$-2 = Pd + -1 \times 4$

$Pd_{46}\ [Kr_{36}]\ 5S^2\ 4d^8\ 4P^0$ $\quad$ $Pd = +2$



(Cl) سيصبح ضاغط

لان العدد الذري من 39 الى 79 يعتبر ضاغط

نوع التهجين dsp^2 والشكل الهندسي مربع مستوي

الصفة المغناطيسية دايامغناطيسية

$\mu = [e(e+2)]^{\frac{1}{2}} = [0(0+2)]^{\frac{1}{2}} = 0\ B.M$

سؤال 2013 الدور الاول : لماذا يكون المعقد $[NiCl_4]^{-2}$ بارامغناطيسي بينما المعقد $[PtCl_4]^{-2}$ دايامغناطيسي ؟ وضّح ذلك حسب نظرية آصرة التكافؤ ثم بيّن نوع التهجين والشكل الهندسي ثم أحسب μ لكل منهما علماً ان الاعداد الذرية لـ Cl = 17 , Ni = 28 ؛ Pt = 78 ؛

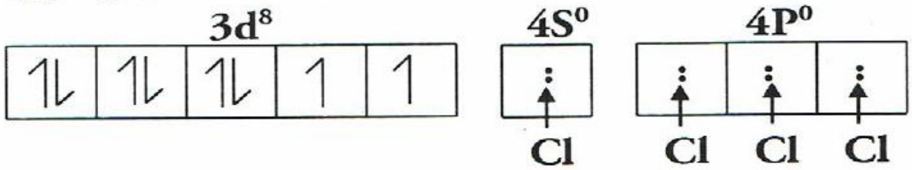
الجواب : اولاً : نوزع الترتيب الالكتروني للـ Ni

$_{28}Ni = {}_{18}[Ar]\ 3d^8\ 4S^2$

نحسب العدد التأكسدي للـ Ni $\quad$ $Ni + (4x-1) = -2$ $\quad$ $\therefore Ni = +2$

∵ Cl غير ضاغط

$Ni^{+2} = {}_{18}[Ar]\ 3d^8\ 4S^0$



نوع التهجين SP^3 , الشكل الهندسي هرم مثلث رباعي الاوجه منتظم

$\mu = \sqrt{e(e+2)} = \sqrt{2(2+2)}$

$\mu = \sqrt{8} = 2.8$

الصفة بارامغناطيسية

- اما $[PtCl_4]^{-2}$ يكون دايامغناطيسية لعدم وجود الكترونات منفردة , حيث تزدوج الالكترونات

سؤال 2013 الدور الاول : اكمل الفراغ : الصيغة البنائية للمركب التناسقي كلوريد رباعي أكوا ثنائي كلورو الكروم III هي .... ؟

الجواب : $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$

سؤال 2013 الدور الاول : ما التكافؤ الاولي والتكافؤ الثانوي للفلز المركزي في المركب $[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$ ؟

الجواب :

$$[Cr(NH_3)_6](NO_3)_3$$

$$0 = Cr + 0 \times 6 + -1 \times 3$$

التكافؤ الاولي $Cr = +3$

- التكافؤ الثانوي = عدد المخالب x عدد الليكندات

$$= 6 \times 1 = 6$$

سؤال 2013 الدور الثاني : ما التكافؤ الاولي والثانوي للكوبلت في المركب $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ ؟

الجواب :

التكافؤ الاولي : $0 = Co + 0 + (-1) + (-2)$

$$Co = +3$$

التكافؤ الثاني :

$5:NH_3$

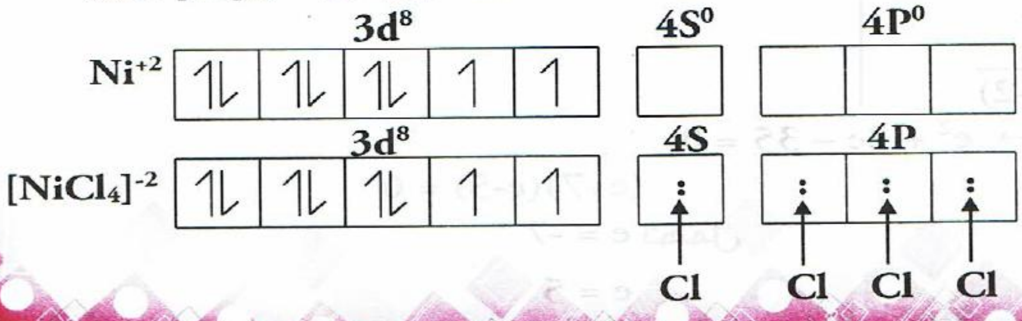
$1:Cl$

6

سؤال 2013 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[NiCl_4]^{-2}$ ثم أحسب μ له اذا علمت ان العدد الذري لـ $Cl = 17 , Ni = 28$ ؟

الجواب : $[NiCl_4]^{-2}$

$_{28}Ni\ [Ar]_{18}\ \ 4S^2\ 3d^8\ \ 4P^0$



التهجين SP^3 الشكل الهندسي رباعي الاوجه منتظم

الصفة المغناطيسية للمعقد بارامغناطيسية

$$\mu = \sqrt{e(e+2)}$$
$$\mu = \sqrt{2(2+2)} = \sqrt{8} = \sqrt{4\times 2}$$
$$\mu = 2.8\ (B.M)$$

سؤال 2013 الدور الثاني : املأ الفراغ : ان الصيغة الكيميائية للمركب التناسقي سداسي سيانو فيرات II الكالسيوم هي .... ؟

الجواب :

$$Ca_2[Fe(CN)_6]$$

$$0 = x + 2 + -1 \times 6$$
$$x = 4$$

سؤال 2013 خارج القطر : اذا كان الزخم المغناطيسي μ للمركب $[MnBr_4]^{-2}$ يساوي 5.9 B.M فما نوع التهجين ؟ وما الشكل الهندسي المتوقع لهذا الايون المعقد اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ علماً ان العدد الذري لـ 25 = Mn ؟

الجواب

$_{25}[MnBr_4]^{-2}$ $[Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^5\ 4P^0$

	$3d^5$					$4S^2$	$4P^0$		
	↿	↿	↿	↿	↿	⇅			

	$3d^5$					$4S^0$	$4P^0$		
Mn^{+2}	↿	↿	↿	↿	↿				

	$3d^5$					$4S^0$	$4P^0$		
$[MnBr_4]^{-2}$	↿	↿	↿	↿	↿	: ↑ Br	: ↑ Br	: ↑ Br	: ↑ Br

نوع التهجين SP^3 رباعي الاوجه منتظم

ولحساب الالكترونات المنفردة يمكن الاستفادة من قيمة μ

$$\mu = \sqrt{e(e+2)}$$
$$5.9 = \sqrt{e(e+2)}$$
$$(5.9)^2 = \sqrt{e(e+2)}$$
$$35 = e^2 + 2e \rightarrow e^2 + 2e - 35 = 0$$
$$(e+7)(e-5) = 0$$
$e = -7$ تهمل
$$e = 5$$

سؤال 2013 خارج القطر : ان العدد التأكسدي (التكافؤ الاولي) للبلاتين في الايون المعقد $[PtCl_4]^{-2}$ هو :

أ. 1

ب. 2

جـ 3

الجواب : ب. 2

$$[PtCl_4]^{-2}$$

$-2 = Pt + -1 \times 4$

$Pt = 2$

سؤال 2013 الدور الثالث : عرف الملح المزدوج ؟

الجواب : هو ناتج مزج محلول ملحين بسيطين بنسب مولية بسيطة فنحصل على مركب هو مركب أضافة مستقر يعطي عند اذابته بالماء كافة الايونات المكونة له بحيث يحتفظ كل آيون بصفاته المستقلة .

سؤال 2013 الدور الثالث : املأ الفراغ : الصيغة التركيبية للمركب كبريتات سداسي أكوا حديد II هي .... ؟

الجواب : $[Fe(H_2O)_6]SO_4$

سؤال 2013 الدور الثالث : ما العدد الذري الفعال للمعقد $[Ni(NH_3)_6]^{+2}$ ؟ وهل تنطبق قاعدة EAN عليه , اذا علمت ان العدد الذري للنيكل 28 ؟

الجواب : $[Ni(NH_3)_6]^{+2}$

$_{28}Ni = 28\ e^-$

$Ni^{+2} = 26\ e^-$

$6{:}NH_3 = 12\ e^-$

$38\ e$

لا تنطبق عليه قاعدة EAN

سؤال 2014 تمهيدي : احسب العدد الذري الفعال لـ $_{46}[Pd(NH_3)_6]^{+4}$ ؟

الجواب :

$[Pd(NH_3)_6]^{+4}$

$Pd = 46\ e^-$

$Pd^{+4} = 42\ e^-$

$6NH_3 = 12\ e^-$

$[Pd(NH_3)_6]^{+4} = 54\ e^-$

يماثل العدد الذري للزينون $_{54}Xe$ اذن تنطبق عليه قاعدة EAN .

سؤال 2014 تمهيدي : املأ الفراغ : ان الصيغة التركيبية للمركب رباعي كاربونيل نيكل (0) هي .... ؟

الجواب : $[Ni(Co)_4]$

سؤال 2014 تمهيدي : اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[NiCl_4]^{-2}$ ؟ علماً ان العدد الذري للنيكل يساوي 28 ؟

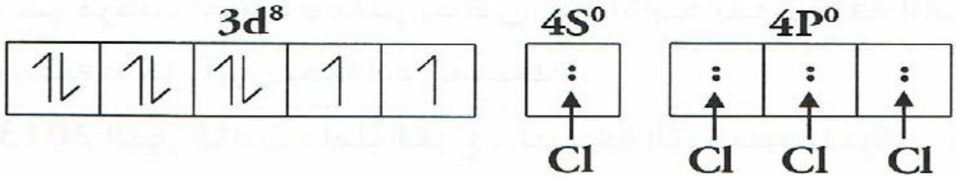
الجواب :

$_{28}Ni = {}_{18}[Ar]\ 4S^2\ 3d^8\ 4P^0$

العدد التأكسدي

$Ni + 4x\text{-}1 = -2 \implies Ni = 4\text{-}2 = +2$

$Ni = +2$



اذن الكلور غير ضاغط لانه من الدورة الثالثة

نوع التهجين SP^3 والشكل الهندسي رباعي الاوجه منتظم

بارامغناطيسية لانه يحوي على الكترونات منفردة

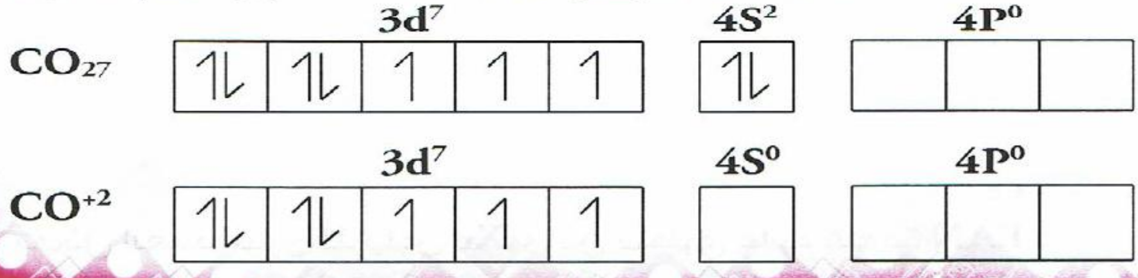
سؤال 2014 الدور الاول : عرف المجال التناسقي ؟

الجواب : هي تلك الاقواس المربعة [ ] التي تعبّر عن ارتباط الذرة المركزية بالليكند ويسمى ايضاً بالمجال الداخلي .

سؤال 2014 الدور الاول : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[CO(H_2O)_4]^{+2}$ ثم احسب μ علماً ان العدد الذري للكوبلت = 27 و $\sqrt{15} = 3.87$ ؟

الجواب :

$_{27}[CO(H_2O)_4]^{+2}$ $\quad CO_{27} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^7$



	3d⁷					4S⁰	4P⁰		
$[CO(H_2O)_4]^{+2}$	⇅	⇅	↑	↑	↑	:	:	:	:
						H_2O	H_2O	H_2O	H_2O

الشكل الهندسي SP^3 رباعي الاوجه منتظم

الصفة بارامغناطيسية

الزخم المغناطيسي

$$\mu = \sqrt{e(e+2)} = \sqrt{3(3+2)}$$
$$\mu = 3.87\ B.M$$

سؤال 2014 الدور الاول : وضح لماذا يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج بينما يصنف المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ كمركب معقد ؟

الجواب : عند اذابة المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ في الماء يعطي اليونات SO_4^{-2} , NH_4^+ , Fe^{+2} ويمكن الكشف عن تلك اليونات وهي صفة للاملاح المزدوجة .

اما عند اذابة $K_3[Fe(CN)_6]$ في الماء فأنه يتأين حسب المعادلة :

$$K_3[Fe(CN)_6] \rightarrow 3K^+ + [Fe(CN)_6]^{-3}$$

ويمكن الكشف عن ايون البوتاسيوم K^+ بينما لا يمكن الكشف عن ايون الحديديك Fe^{+3} وهذه صفة المركبات التناسقية المعقدة وعليه يمكن القول ان $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ ملح مزدوج بينما المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ هو مركب تناسقي .

سؤال 2014 الدور الثاني : عرف العدد الذري الفعال ؟

الجواب عدد يعبر عن المجموع الكلي للالكترونات على الذرة المركزية الممنوحة من الليكندات والذي يكون مساوياً للعدد الذي يحيط بذرة غاز نبيلة او خاملة .

سؤال 2014 الدور الثاني : الصيغة الكيميائية للمركب التناسقي كلوريد رباعي اكوا ثنائي كلورو الكروم III هي .... ؟

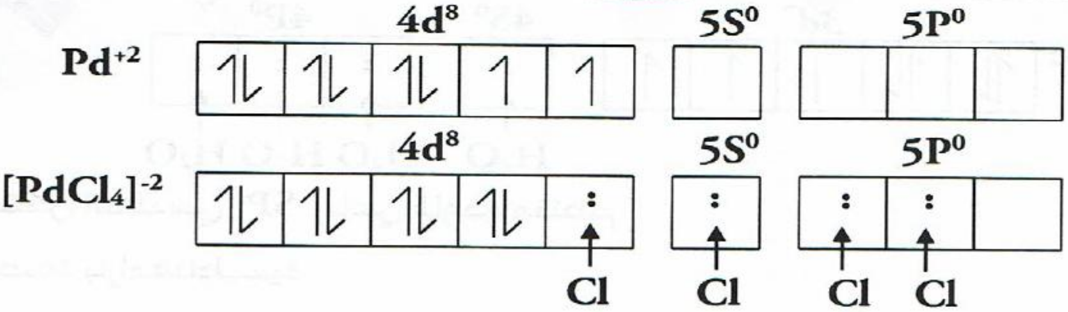
الجواب : $[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl$

سؤال 2014 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[PdCl_4]^{-2}$ ثم احسب μ له علماً ان العدد الذري للكلور = 17 و Pd = 46 ؟

الجواب :

$${}_{46}[PdCl_4]^{-2} = [Kr]_{36}\ 5S^2\ 4d^8\ 5P^0$$

	4d⁸					5S²	5P⁰		
Pd_{46}	⇅	⇅	⇅	↑	↑	⇅			



الصفة المغناطيسية دايامغناطيسية

الشكل الهندسي dsp^2 مربع مستوي

الزخم المغناطيسي $\mu = \sqrt{0(0+2)} = 0\ B.M$

سؤال 2014 الدور الثالث : املأ الفراغ : معقد تناسقي يمتلك ثلاث الكترونات مفردة فأن قيمة الزخم المغناطيسي μ يساوي .... ؟

الجواب :

$$\mu = e\sqrt{e+2} \rightarrow 3\sqrt{3+2} = 3\sqrt{5}\ B.M$$

او

$$\mu = e(e+2)^{\frac{1}{2}} \rightarrow 3(3+2)^{\frac{1}{2}} = 3.87\ B.M$$

سؤال 2014 الدور الثالث : عرف المعقد المتعادل ؟

الجواب هو المعقد الذي لا يحمل شحنة ولا يتأين في الماء .

سؤال 2014 الدور الثالث : اعتماداً على نظرية إصرة التكافؤ VBT بين توزيع الكترونات الفلز والالكترونات الاتية من الليكندات للمعقد $[Zn(CN)_4]^{-2}$ اذا علمت ان العدد الذري لـ Zn = 30 ؟

الجواب :

$[Zn(CN)_4]^{-2}$ $[Ar]_{18}$ $4S^2\ 3d^{10}\ 4P^0$



SP^3

رباعي الاوجه منتظم , دايامغناطيسية

سؤال 2015 تمهيدي : عرف الملح المزدوج ؟

الجواب : هو مركب اضافة مستقر يعطي عند اذابته في الماء كافة الايونات المكونة له بحيث يحتفظ كل ايون بصفاته المستقلة .

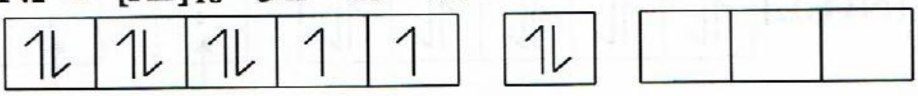
سؤال 2015 تمهيدي : اكمل الفراغ : الصيغة التركيبية للمركب سداسي سيانو فيرات II الكالسيوم .... ؟

الجواب : $Ca_2[Fe(CN)_6]$

سؤال 2015 تمهيدي : اعتماداً على نظرية آصرة التكافؤ VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[NiCl_4]^{-2}$ ؟ علماً ان Ni= 28 ؟

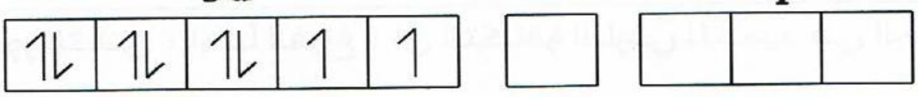
الجواب :

$_{28}[Ni(Cl_4)]^{-2}$ $_{28}Ni = [Ar]_{18}\ 3d^8\ 4s^2\ 4P^0$



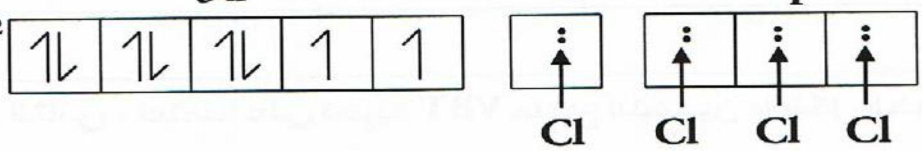
$Ni + (-4) = -2 \rightarrow Ni = +2$

$3d^8$ $4s^0$ $4p^0$



$3d^8$ $4s$ $4p$

$[NiCl_4]^{-2}$



التهجين من نوع SP^3 والشكل رباعي الاوجه منتظم

المركب بارامغناطيسية لوجود الكترونات منفردة

سؤال 2015 الدور الاول : املأ الفراغ : العدد الذري الفعال للمعقد $[Fe(CN)_6]^{-3}$ يساوي .... علماً ان العدد الذري للحديد 26 ؟

الجواب :

$Fe = 26\ e$

$Fe^{+3} = 23\ e$

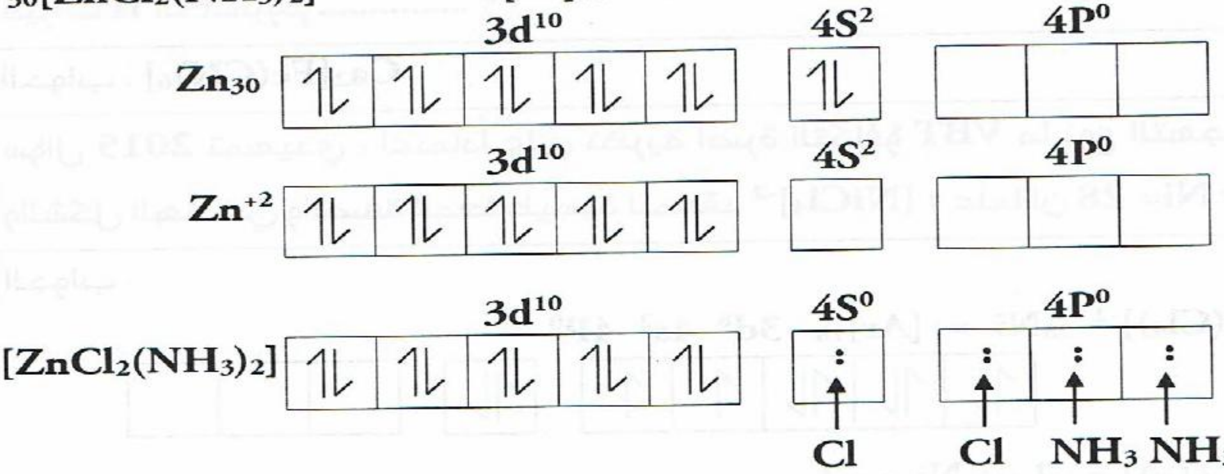
$6CN = 12e$

36e

سؤال 2015 الدور الاول : اعتماداً على نظرية VBT , ما نوع التهجين والكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[ZnCl_2(NH_3)_2]$, علماً ان العدد الذري للخارصين يساوي 30 ؟

الجواب :

$_{30}[ZnCl_2(NH_3)_2]$ $[Ar]_{18}$ $4S^2$ $3d^{10}$ $4P^0$



رباعي الاوجه منتظم , دايامغناطيسية , SP^3

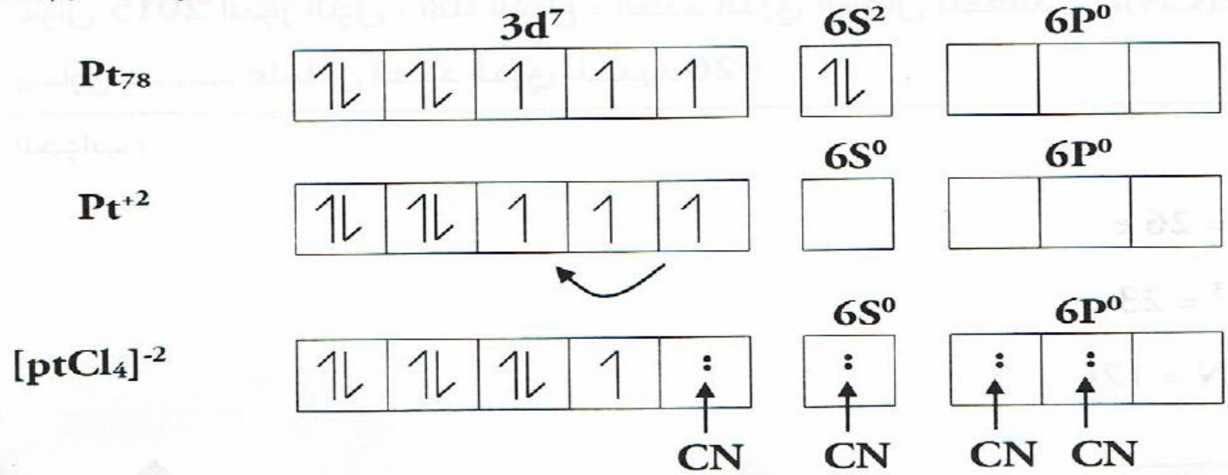
سـؤال 2015 الـدور الثـاني : املـأ الفراغ : ان التكـافؤ الـاولي للحديد في المركب $K_3[Fe\ (CN)_6]$ هو .... ؟

الجواب : +3

سؤال 2015 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعد $[PtCl_4]^{-2}$ علماً ان العدد الذري لـ $Pt = 78$ ؟

الجواب :

$Pt_{78} = x_{54}$ $4f^{14}$ $6S^2$ $5d^8$ $4P^0$



مربع مستوي ، dsp^2 ، دايا مغناطيسية

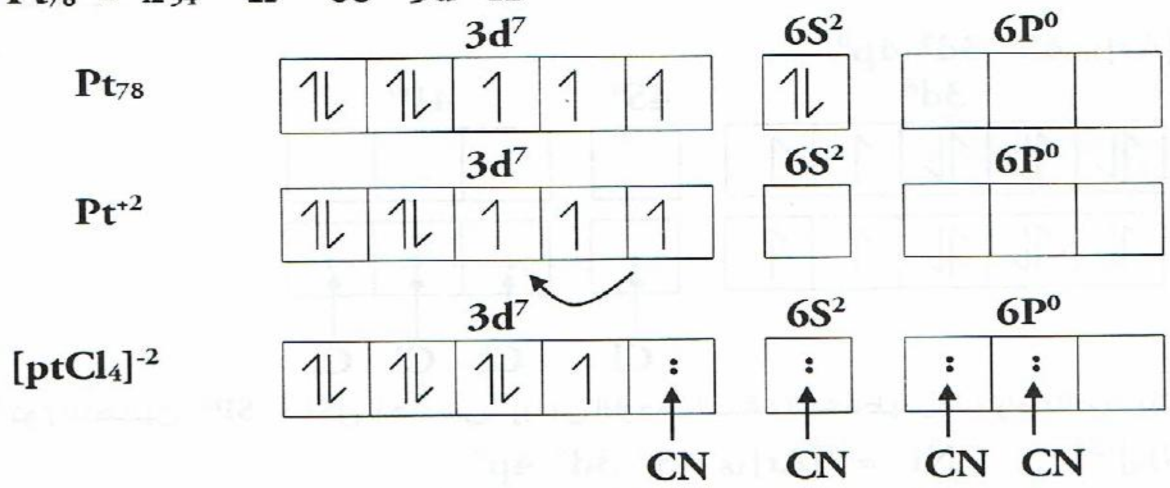
سؤال 2015 الدور الثالث : علل : يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج ؟

الجواب : وذلك لانه عند اذابته في الماء يعطي جميع الايونات المكونة له وفي هذه الحالة يحتفظ كل ايون بصفاته .

سؤال 2015 الدور الثالث : اعتماداً على نظرية VBT ما نوع التهجين والشكل الهندسي للمعقد $[PtCl_4]^{-2}$ ؟ علماً ان Pt = 78 ؟

الجواب :

$Pt_{78} = x_{54} \quad 4f^{14}\ 6S^2\ 5d^8\ 4P^0$



مربع مستوي ، dsp^2 ، دايا مغناطيسية

سؤال 2015 الدور الثالث : املأ الفراغ : العدد الذري الفعال للمركب $[Ni(en)_3]^{+2}$ يساوي .... ؟

الجواب :

Ni = 28
$Ni^{+2} = 26$
3en = 3x4 = 12

$[Ni(en)_3]^{+2} = 38$

سؤال 2016 الدور الاول : علل ما يأتي : يصنف المركب $K_3[Fe(CN)_6]$ كمركب معقد (مركب تناسقي) ؟

الجواب : لان عند ذوبانه في الماء لا يعطي جميع الايونات التي كونته حيث يختفي ايون Fe^{+3} ضمن الايون المعقد $[Fe(CN)_6]^{-3}$ فلا تحتفظ بخواصها المستقلة اما K^+ فيعطي الكشف له .

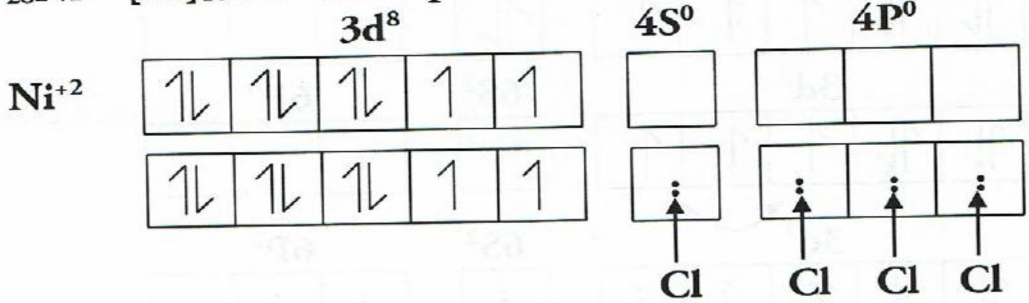
سؤال 2016 الدور الاول : عرف العدد الذري الفعال ؟

الجواب : هو مجموع الالكترونات الموجودة على الفلز والالكترونات الممنوحة من قبل الليكندات .

سؤال 2016 الدور الاول : اعتماداً على نظرية اصرة التكافؤ VBT قارن بين المعقدين الاتيين : $[Ni(CN)_4]^{-2}$, $[Ni(Cl_4)]^{-2}$ من حيث نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية , اذا علمت ان العدد الذري للنيكل 28 = Ni ؟

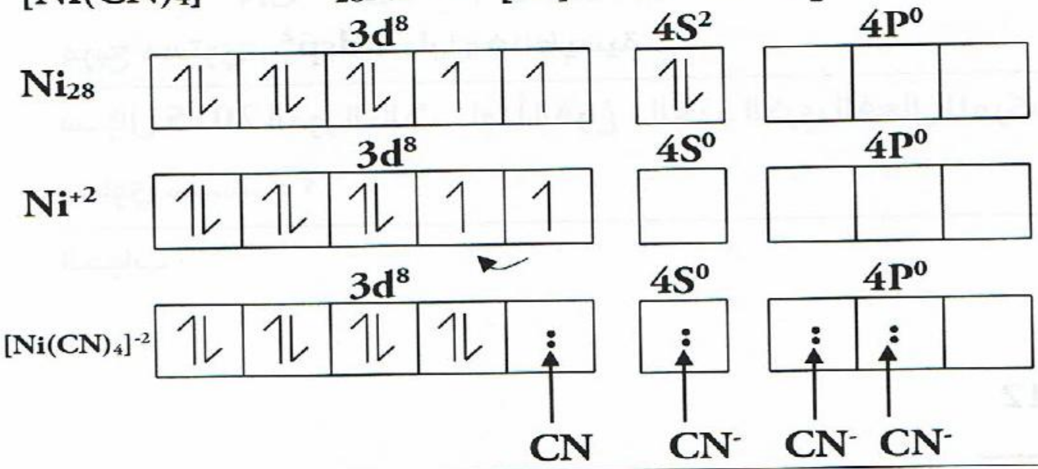
الجواب :

$_{28}Ni = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4p^0$



نوع التهجين : SP^3 , الشكل الهندسي : رباعي الاوجه , الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية

$[Ni(CN)_4]^{-2}$ $\quad _{28}Ni = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4p^0$



سؤال 2016 الدور الثاني : املأ الفراغ : العدد الذري الفعال للمعقد $[Co_2(CO)_8]$ يساوي .... العدد الذري للكوبلت 27 = Co ؟

الجواب : 36

$Co = 27e^-$

$Co - Co = 1e^-$

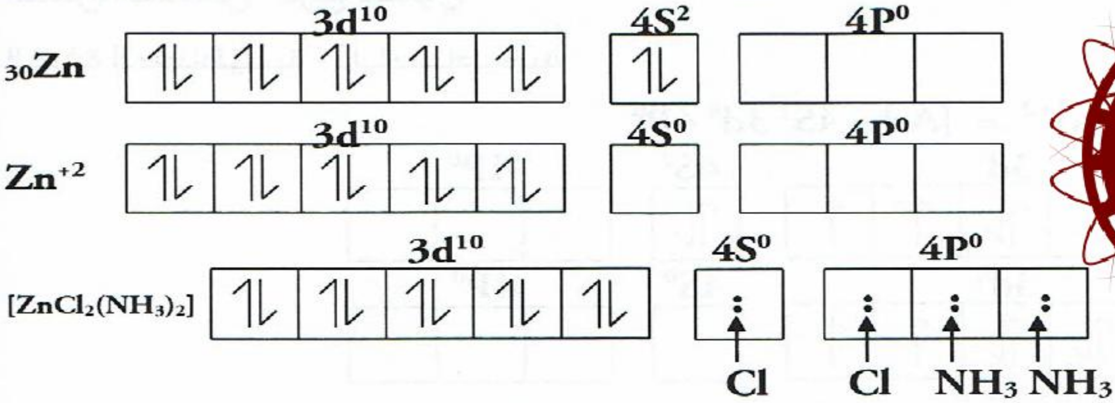
$4CO = 8e^-$

$[Co_2(CO)_8]^- = 36$

سؤال 2016 الدور الثاني : اعتماداً على نظرية اصرة التكافؤ VBT , ما نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية للمعقد $[ZnCl_2(NH_3)_2]$ ؟ علماً ان العدد الذري للخارصين Zn = 30 ؟

الجواب :

3. $_{30}[ZnCl_2(NH_3)_2] = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^{10}\ 4P^0$



نوع التهجين : SP^3

الشكل الهندسي : رباعي الاوجه منتظم

الصفة المغناطيسية : دايامغناطيسية لعدم وجود الكترونات منفردة

سؤال 2016 الدور الثاني : عرف الملح المزدوج ؟

الجواب : هو مركب اضافة مستقر يعطي عند اذابته في الماء كافة الايونات المكونة له حيث يحتفظ كل ايون بصفاته المستقلة .

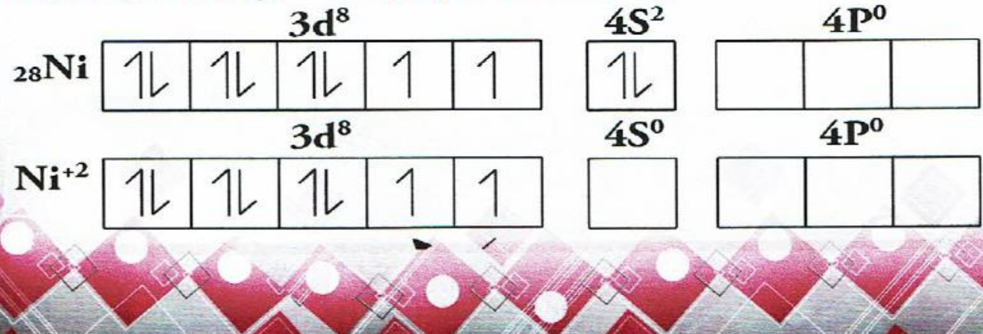
سؤال 2016 الدور الثالث : علل ما يأتي : يصنف المركب $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ كملح مزدوج ؟

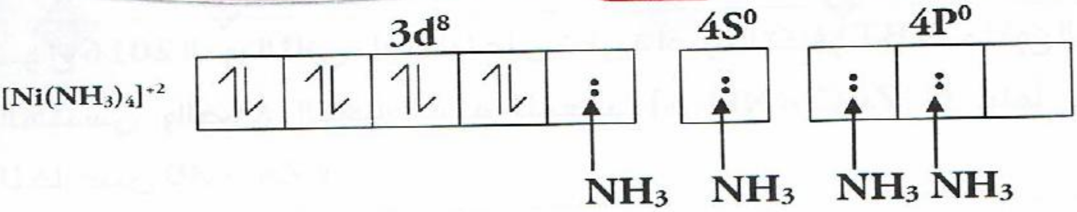
الجواب : لان عند ذوبانه في الماء يعطي جميع ايوناته NH_4^+ , Fe^{+2} , SO_4^{-2} التي تحتفظ كلاً منها بخواصها المستقلة .

سؤال 2016 الدور الثالث : اعتماداً على نظرية اصرة التكافؤ VBT , قارن بين المركبين التناسقيين $[Ni(NH_3)_4]^{+2}$, $[Ni(H_2O)_4]^{+2}$ من حيث نوع التهجين والشكل الهندسي والصفة المغناطيسية علماً ان العدد الذري للنيكل Ni = 28 ؟

الجواب :

$_{28}[Ni(NH_3)_4]^{+2} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4P^0$



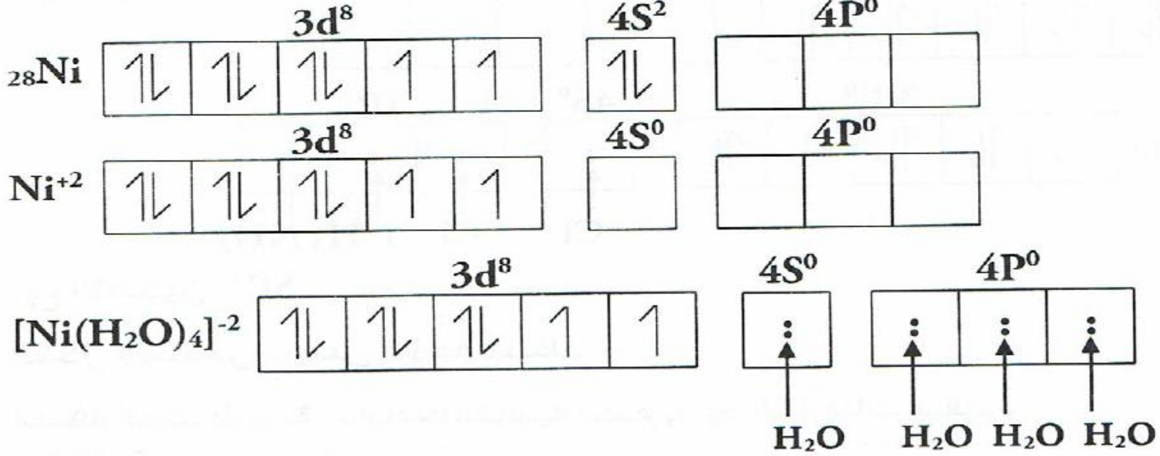


نوع التهجين : dsp^2

الشكل الهندسي : مربع مستوي

الصفة المغناطيسية : دايامغناطيسية

$_{28}[Ni(H_2O)_4]^{+2} = [Ar]_{18}\ 4S^2\ 3d^8\ 4P^0$



نوع التهجين : SP^3

الشكل الهندسي : هرم ثلاثي السطوح او مربع الاوجه منتظم

الصفة المغناطيسية : بارامغناطيسية

سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : العدد الذري الفعال لـ $Fe(CO)_5$ يساوي ....
علماً ان العدد الذري للحديد $Fe = 26$ ؟

الجواب : 36

$Fe(CO)_5$
$Fe = 26$
$CO = 5 \times 2 = 10$

36

الفصل السادس
طرائق التحليل الكيميائي

سؤال 2013 تمهيدي : تم تحليل مركب عضوي لمعرفة النسبة المئوية للكاربون فيه بطريقة التطاير المباشرة فبعد حرق 15.24mg من المركب . بوجود الاوكسجين وامتصاص غاز CO_2 في وسط مناسب وجد ان كتلة CO_2 تساوي 22.36mg أحسب النسبة المئوية لعنصر الكاربون في المركب علماً ان الكتلة الذرية لـ O = 16 , C = 12 ؟

الجواب :

$$C \xrightarrow{\text{حرق بوجود الاوكسجين}} CO_2 \uparrow$$

$$mc = mCO_2(mg) \times \frac{Mc(g/mol)}{MCO_2(g/mol)}$$

$$mc = 22.36(mg) \times \frac{12(g/mol)}{44(g/mol)}$$

$$mc = 6.1\ mg$$

$$\%C = \frac{mc}{mg\ \text{المركب}} \times 100\ \%$$

$$\%C = \frac{6.1(mg)}{15.24(mg)} \times 100\ \%$$

$$\%C = 40\ \%$$

سؤال 2013 تمهيدي : كيف يمكن الفصل بين آيون Hg^{+2} , Hg_2^{+2} ؟

الجواب :

∵ Hg_2^{+2} من المجموعة الاولى و Hg^{+2} من المجموعة الثانية فيتم الفصل بينهما حسب الاضافة النظامية للعامل المرسب .

Hg_2^{+2} من المجموعة الاولى نستخدم العامل المرسب لها حامض HCl المخفف فيترسب على شكل Hg_2Cl_2 (راسب) .

اما Hg^{+2} فلا يترسب (ذائب) ثم يفصل بينهما بالترشيح .

نأخذ الراشح الحاوي على Hg^{+2} (المجموعة الثانية) نستخدم العامل المرسب لها كبريتيد الهيدروجين بوجود HCl المخفف يترسب على شكل HgS .

سؤال 2013 تمهيدي : تمت معايرة 50mL من محلول حامض HIO_3 (M = 176 g/mol) بالتسحيح مع محلول هيدروكسيد الصوديوم القياسي بتركيز 0.145N وان الحجم المضاف من محلول القاعدة اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل بلغ 45.8mL , أحسب التركيز العياري لحامض HIO_3 ؟

الجواب :

$$HIO_3 + NaOH \rightarrow NaIO_3 + H_2O$$

$$NV = NV$$

$$N \times \frac{50}{1000} = 0.145 \times \frac{45.8}{1000}$$

$$N = 0.1328$$

سؤال 2013 الدور الاول أضيف 20ml من محلول برمنكنات البوتاسيوم $KMnO_4$ تركيزه 0.3N الى كمية وافية من محلول يوديد البوتاسيوم KI المحمض فتحررت كمية من اليود I_2 التي تم تسحيحها مع محلول ثايوكبريتات الصوديوم$Na_2S_2O_3$ M = 158g/mol حسب التفاعل الاتي :

$$I_2 + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2NaI + Na_2S_4O_6$$

حيث أستهلك 25ml من هذا المحلول للوصول الى نقطة نهاية التفاعل أحسب :

1. **عيارية محلول $Na_2S_2O_3$**
2. **عدد غرامات ثايوكبريتات الصوديوم المذابة في لتر من هذا المحلول**

الجواب :

$$\underset{KMnO_4}{N_1V_1} = \underset{Na_2S_2O_3}{N_1V_2}$$

$$0.3 \times 20 = N_2 \times 25$$

$$6 = 25N_2$$

.1 $$N_2 = \frac{6}{25} = 0.24\ eq/L$$

$$EM = \frac{M}{\eta} \qquad \eta = 1$$

$$EM = \frac{158}{1} = 158\ g/eq$$

.2

$$m = N \times VL \times EM$$

$$m = 0.24 \times 1 \times 158$$

$$m = 37.92\ g$$

سؤال 2013 الدور الاول : كيف يمكنك الفصل بين آيونات الفضة وآيونات الكادميوم ؟

الجواب :

ايون الفضة Ag^{+} يصنف ضمن المجموعة الاولى وايون الكادميوم Cd^{+3} ضمن المجموعة الثانية لذلك يمكن الفصل بين هذه الايونات حسب الاضافة النظامية للعوامل المترسبة لهذه المجاميع وكالاتي :

1. يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى (حامض HCl المخفف) فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويترسب على هيئة AgCl بينما لا يترسب ايون الكادميوم بل تبقى ذائبة على المحلول . وهكذا يمكن فصل راسب كلوريد الفضة . عن بقية مكونات المحلول بعملية الترشيح .
2. يمرر غاز كبريتيد الهيدروجين على المحلول المحمض فيترسب ايون الكادميوم على هيئة كبريتيد الكادميوم CdS .

سؤال 2013 الدور الاول : ان المعامل الوزني $Na_5P_3O_{10}$ (M = 368g/mol) في $Mg_2P_2O_7$ (M = 222g/mol) يساوي .... ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M Na_5P_3O_{10}}{M Mg_2P_2O_7}$$

$$Gf = \frac{2}{3} \times \frac{368}{222} = 1.105$$

سؤال 2013 الدور الثاني : أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ نقية MCO_3 (M تمثل فلز) في 100ml من محلول حامضي تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج الى اضافة 50ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.2N أحسب الكتلة المولية للفلز ؟

الجواب :

$$eq\ MCO_3 + eq\ NaOH = eq$$

$$N \times V \quad + \quad N \times V \quad = \quad N \times V$$

$$\frac{m}{EM} + 0.2 \times \frac{50}{1000} = 0.6 \times \frac{100}{1000}$$

$$\frac{2.5}{\frac{M}{2}} + 0.2 \times 0.05 = 0.06$$

$$M = 40\ g/mol$$

حل آخر

$$(N \times V)_{\text{الحامض}} = (N \times V)_{\text{القاعدة}}$$

$$0.6 \times V = 0.2 \times 50$$

$$V_{\text{الحامض}} = \frac{50}{3} = 16.7 \text{ ml}$$

$$V = 100 - 16.7 = 83.3 \text{ ml}$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$2.5 = 0.6 \times \frac{83.3}{1000} \times \frac{M}{2}$$

$$M = 100 \text{ g/mol}$$

$$MCO_3 = 100$$

$$M + 12 + 16 \times 3$$

$$M = 40$$

سؤال 2013 الدور الثاني : عدد العوامل المؤثرة على حجم دقائق الراسب ؟

الجواب :

1. طبيعة الراسب وتركيبه الكيميائي
2. درجة الحرارة
3. تركيب المواد التي تشترك في عملية الترسيب
4. ذوبانية الراسب

سؤال 2013 الدور الثاني : أكمل الفراغ : يمكن فصل آيون Cu^{+2} عن آيون Zn^{+2} وذلك بأضافة .... ؟

الجواب : H_2S بوجود HCl لفصل النحاس

سؤال 2013 خارج القطر : أختر الجواب الصحيح :

ان قيمة η لملح كبريتات الحديد III $Fe_2(SO_4)_3$ المستعمل في تفاعل الترسيب هو :

أ. 4 eq/mol   ب. 5 eq/mol   جـ. 6 eq/mol

الجواب : **6 eq/mol**

- بما انه مادة مترسبة اذن η تأتي من عدد الايونات الموجبة x تكافؤها

سؤال 2013 خارج القطر : أحسب المعامل الوزني للحديد M = 56 g/mol Fe_2O_3 M = 160 g/mol ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\,Fe}{M\,Fe_2O_3}$$

$$Gf = \frac{2}{1} \times \frac{56}{160} = 0.7$$

سؤال 2013 خارج القطر : عرف الدليل ؟

الجواب : هي مادة كيميائية تضاف عادة الى محلول التسحيح ولا تشترك في التفاعل بل يتغير لونها او احدى صفاتها الفيزيائية بشكل واضح عند نقطة نهاية التفاعل .

سؤال 2013 خارج القطر : علل : يصنف آيون الرصاص ضمن المجموعتين I , II ؟

الجواب : وذلك لكون ذوبانية الرصاص كبيرة مما يسبب عدم ترسيبه بشكل تام عند اضافة HCl اليه .

سؤال 2013 خارج القطر : أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ MCO_3 حيث M تمثل الفلز في 100ml من محلول حامض تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج الى اضافة 50ml من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.2N لمعادلته , أحسب الكتلة المولية للفلز ؟

الجواب : تكرر السؤال في الدور الثاني واجابته موجوده وبعده طرق وبأختصار :

مكافئات الحامض = مكافئات NaOH + مكافئات MCO_3

$$\frac{m}{EM} + N \times V = N \times V$$

$$\frac{2.5}{\frac{M}{\eta}} + 0.2 \times \frac{50}{1000} = 0.6 \times \frac{100}{1000}$$

$$M = 100\ g/mol$$

$$100 = M + 12 + 16 \times 3$$

$$100 = M + 60 \rightarrow M = 40\ g/mol$$

رحلة التفوق
في
السادس

سؤال 2013 الدور الثالث : عرف طرائق التحليل الكيميائي ؟

الجواب : مجموعة من طرائق تحليل كيميائي تهدف ايجاد كمية مكون معين من كمية معينة من النموذج .

سؤال 2013 الدور الثالث : عند اذابة 0.5g من ملح غير نقي ليوديد الصوديوم NaI الكتلة المولية له 150g/mol في الماء واضافة زيادة من محلول نترات الفضة $AgNO_3$ لترسيب ايون اليوديد بشكل تام , تم الحصول على 0.744g من يوديد الفضة AgI الكتلة المولية له 235g , أحسب النسبة المئوية ليوديد الصوديوم في الملح غير النقي ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\ NaI}{M\ AgI}$$

$$Gf = \frac{1}{1} \times \frac{150}{235} = 0.638$$

$$m\ NaI = Gf \times m\ AgI$$

$$m\ NaI = 0.638 \times 0.744 = 0.495\ g$$

$$\%\ Na = \frac{m\ NaI}{m\ \text{الملح الغير نقي}} \times 100\%$$

$$= \frac{0.495}{0.5} \times 100\% = 95\%$$

سؤال 2013 الدور الثالث : كيف يتم الفصل بين ايونات الفضة وايونات الكادميوم ؟

الجواب : يتم الفصل لايون الفضة بأضافة HCl المخفف فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويرسبه على شكل $AgCl$ بينما لا يترسب ايون الكادميوم ويتم الفصل عن طريق الترشيح .

سؤال 2014 تمهيدي : عرف نقطة التكافؤ ؟

الجواب : هي نقطة نظرية (افتراضية) من المفروض عندها ان تتكافى كمية المادة المقاسة المضافة من السحاحة مع كمية المادة المجهولة الموجودة في الدورق المخروطي او بالعكس .

سؤال 2014 تمهيدي : املأ الفراغ : العامل المرسب للمجموعة الثانية هو .... بوجود .... ؟

الجواب : H_2S كبريتيد الهيدروجين , HCl المخفف

سؤال 2014 تمهيدي : عند اذابة 0.5 g من ملح غير نقي ليوديد الصوديوم NaI (M = 150 g/mol) في الماء واضافة زيادة من محلول نترات الفضة $AgNO_3$ لترسيب ايون اليوديد بشكل تام , تم الحصول على 0.744 g من يوديد الفضة AgI (M = 235 g/mol) , أحسب النسبة المئوية ليوديد الصودويم في الملح غير النقي ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\ NaI\ g/mol}{M\ AgI\ g/mol}$$

$$Gf = \frac{1}{1} \times \frac{150}{235} = 0.638$$

$$m\ NaI(g) = Gf \times m\ AgI(g)$$

$$= 0.638 \times 0.744 = 0.475\ g$$

$$\% NaI = \frac{m\ NaI}{m\ \text{الملح الغير نقي}} \times 100\%$$

$$= \frac{0.475}{0.5} \times 100\% = 95\%$$

سؤال 2014 الدور الاول : عرف نقطة التكافؤ ؟

الجواب : هي نقطة نظرية (افتراضية) يكون من المـفروض عندها ان تتكافئ كمية المادة القياسية المضافة من السحاحة مع كـمية المادة المجهولة الموجودة في الدورق المخروطي (او بالعكس) .

سؤال 2014 الدور الاول : تستعمل برمنكنات البوتاسيوم $KMnO_4$ في تفاعلات التأكسد والاختزال فأذا تفاعلت هذه المادة في محيط متعادل كعامل مؤكسد لتنتج MnO_2 ما قيمة η لبرمنكنات البوتاسيوم وكم هي عيارية محلول هذه المادة الذي تركيزه يساوي 0.05 M ؟

الجواب : في هذا النوع من التفاعلات نحسب قيمة η من عدد الالكترونات التي يكتسبها جزيء واحد من برمنكنات البوتاسيوم كونها تسلك سلوك عامل مؤكسد .

اذن η = 3 يمكن ان نستخدم القانون التالي :

$MnO_4^- \rightarrow MnO_2$

$Mn + -2\times4 = -1 \qquad Mn + -2\times2 = 0$

$Mn = +7 \qquad Mn = +4$

3e

دائماً $KMnO_4$ في وسط متعادل $\eta = 3$

$N = \eta M$

$N = 3 \times 0.05$

$N = 0.15\ eq / L$

سؤال 2014 الدور الثاني : المعامل الوزني للحديد M = 56 g/mol في Fe_2O_3 M = 160 g/mol يساوي .... ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\ Fe}{M\ Fe2O3} = \frac{2}{1} \times \frac{56}{160} = 0.7$$

سؤال 2014 الدور الثاني : علل : في عمليات التحليل الوزني يتم اجراء عملية الترسيب عند درجات حرارة عالية ؟

الجواب : لان اجراء عملية الترسيب عند درجات حرارة عالية يؤدي الى تكوين راسب متبلور وذلك لانه بشكل عام يؤدي الى ارتفاع درجة الحرارة الى زيادة ذوبانية معظم الرواسب في اثناء عملية الترسيب ويعني ذلك بطء الترسيب واتاحة الوقت اللازم لبناء بلورات .

سؤال 2014 الدور الثاني : ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$, $M = 294\ g/mol$ لتحضير محلول بحجم 2L وتركيز 0.12 N من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الاتي :

$$Cr_2O_7^{-2} + 14H^+ + 6Fe^{+2} \rightleftharpoons Cr^{+3} + 7H_2O + 6Fe^{+3}$$

الجواب

$$\eta = 6\ eq/mol$$

$$EM = \frac{M}{\eta} = \frac{294\ g/mol}{6\ eq/mol} = 49\ g/eq$$

$$m = N \times V \times EM$$

$$= 0.12 \times 2 \times 49 = 11.76\ g$$

سؤال 2014 الدور الثاني : عرف المعامل الوزني ؟

الجواب : هو النسبة بين الكتلة المولية للمكون المراد تقديره الى الكتلة المولية للصيغة الوزنية (الراسب) على شرط ان تحوي كلتا الصيغتين على نفس العدد من ذرات العنصر وجزيئات المكون المراد تقديره .

سؤال 2014 الدور الثاني : العامل المرسب للمجموعة الثالثة A هو .... ؟

الجواب : هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH مع كلوريد الامونيوم NH_4Cl .

سؤال 2014 الدور الثالث : كيف يتم الفصل بين ايونات الفضة Ag^+ والباريوم Ba^{+2} والالمنيوم Al^{+3} ؟

الجواب :

بما ان ايون الفضة يصنف ضمن المجموعة الاولى

ايون الباريوم ضمن المجموعة الرابعة

وايون الالمنيوم ضمن المجموعة الثالثة A

1. يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى حامض HCl المخفف ليتفاعل مع ايون الفضة فقط ويرسبه على هيئة AgCl ثم يرشح .
2. يضاف الى الراشح محلول هيدروكسيد الامونيوم مع كلوريد الامونيوم ليتفاعل مع ايون الالمنيوم ويرسبه على هيئة هيدروكسيد الالمنيوم $Al(OH)_3$ ثم يرشح .
3. يضاف الى الراشح محلول كاربونات الامونيوم $(NH_4)_2CO_3$ بوجود هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH وكلوريد الامونيوم NH_4Cl ليترسب على هيئة كاربونات الباريوم $BaCO_3$.

سؤال 2014 الدور الثالث : أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ نقية MCO_3 (حيث M تمثل الفلز) في 100mL من محلول حامضي تركيزه 0.6n وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج الى اضافة 20mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.2N لمعادلته , احسب الكتلة المولية للفلز ؟ علماً ان الكتل الذرية C = 12 , O = 16 ؟

الجواب :

كمية الحامض = كمية كاربونات الفلز + كمية هيدروكسيد الصوديوم

$$eq\ (NaOH) + eq\ (MCO_3) = eq\ (Acid)$$

$$N_{NaOH} \times V_{NaOH} + \frac{m\ MCO_3}{EM\ MCO_3} = N_{acid} \times V_{acid}$$

$$0.2 \times \frac{50}{1000} + \frac{2.5}{EM\ MCO_3} = 6.0 \times 100\ mL \times \frac{1L}{1000}$$

$$0.2 \times 0.05 + \frac{2.5}{EM} = 6.0 \times 0.1$$

$$0.01 + \frac{2.5}{EM} = 0.06$$

$$\frac{2.5}{EM} = 0.06 - 0.01$$

$$\frac{2.5}{EM} = 0.05$$

$$EM = \frac{2.5}{0.05} = 50\ g/eq$$

بما ان الفلز ثنائي التكافؤ فأنه سيتفاعل مع 2mol من الحامض

اذن $\eta = 2$

$$EM = \frac{M}{\eta}$$

$$50 = \frac{M}{2}$$

$$M = 100\ g/mol$$

$$M = M + c + (3 \times O)$$

$$100 = M + 12 + 3 \times 16$$

$$M = 100 - 60$$

$$= 40\ g/mol$$

سؤال 2014 الدور الثالث : ما اهم العوامل التي تؤدي الى نجاح عملية التحليل الوزني والحصول على نتائج دقيقة ؟

الجواب :

1. يجب ان يكون الراسب المتكون غير ذائب بدرجة كافية (قابلية ذوبانه قليلة جداً) لأجل عدم حصول خسارة ملحوظة للمكون المراد تقديره عند جمعه بعملية الترشيح .

2. يجب ان يتمتع الراسب بصفات فيزيائية مناسبة تمكن من فصله عن محلول الترسيب بشكل كمي ومن ثم غسله للتخلص من الملوثات الذائبة وهذا يتطلب ان تكون دقائق الراسب ذات حجم مناسب (راسب بلوري) .

3. يجب ان تكون هنالك امكانية لتحويل الراسب الى مادة نقية غير ملوثة وذات صيغة كيميائية معلومة وثابتة , ويمكن الوصول الى ذلك عادة عن طريق التجفيف او الحرق او عن طريق معادلة الراسب بكواشف كيميائية مناسبة .

سؤال 2015 تمهيدي : عرف نقطة نهاية التفاعل ؟

الجواب : هي نقطة ينتهي (يكتمل) عندها التفاعل في عملية التسحيح بين المادة القياسية والمادة المجهولة ويحدد موقعها عملياً (تجريبياً) بالاعتماد على استخدام احد الدلائل الكيميائية المناسبة .

سؤال 2015 تمهيدي : حرق 5.7g من مركب عضوي هيدروكاربوني نتج من عملية احتراقه التام 15.675g من غاز CO_2 , احسب النسبة المئوية للهيدروجين في المركب ؟

الجواب :

$$mc = mCO_2 \times \frac{Mc}{M\,CO_2}$$

$$mc = 15.675 \times \frac{12}{44} = 4.275g$$

$$\%C = \frac{mc}{m\,CO_2} \times 100\%$$

$$\%C = \frac{4.275}{5.7} \times 100\% = 75\%$$

بما ان المركب هيدروكاربوني اي ان :

$$C + H = 100$$

$$75 + H = 100$$

$$\%H = 25\%$$

سؤال 2015 تمهيدي : كيف يتم الفصل بين الايونات Co^{+2} , Ca^{+2} , Cu^{+2} ؟

الجواب :

ايون الكوبلت من المجموعة الثالثة B IIIB

ايون الكالسيوم من المجموعة الرابعة IV

ايون النحاس من المجموعة الثانية II

1. يضاف الى المحلول كبريتيد الهيدروجين بوجود HCl المخفف ليترسب النحاس على شكل كبريتيدالنحاس CuS ثم يفصل بالترشيح .

2. نضيف الى الراشح كبريتيد الهيدروجين بوجود NH_4OH و NH_4Cl ليترسب الكوبلت على شكل كبريتيد الكوبلت CoS ثم يفصل بالترشيح .

3. يضاف الى الراشح كاربونات الامونيوم $(NH_4)_2CO_3$ بوجود NH_4OH و NH_4Cl ليترسب الكالسيوم على شكل كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$.

سؤال 2015 الدور الاول : ما الكتلة اللازمة من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ (M = 294 g/mol) لتحضير محلول بحجم 2L وتركيز 0.12 N من هذا الكاشف ليستعمل كعامل مؤكسد بحسب التفاعل الاتي :

$$Cr_2O_7^{-2} + 14H + 6Fe^{+2} \rightleftharpoons 2Cr^{+3} + 7H_2O + 6Fe^{+3}$$

الجواب :

$$\eta\ K_2Cr_2O_7 = 6 \rightarrow m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.12 \times 2 \times \frac{294}{6} = 11.7\ g$$

سؤال 2015 الدور الاول : عرف المعامل الوزني ؟

الجواب : هوالنسبة بين الكتلة المولية للمكون المراد تقديره الى الكتلة المولية للصيغة الوزنية (الراسب) على شرط ان تحوي كلتا الصيغتين على نفس العدد من ذرات العنصر المراد تقديره .

سؤال 2015 الدور الثاني : ما الشروط الواجب توفرها في المواد القياسية المستعملة لتحضير المحاليل ؟

الجواب :

رحلة التفوق في السادس

1. يجب ان تكون ذات نقاوة عالية .
2. يجب ان لا تتفاعل او تمتص الهواء الجوي ولا تتأثر بالضوء .
3. يفضل ان تكون لها كتلة مكافئة عالية لتقليل الخطأ الذي ينتج .
4. يجب ان تكون ذات قابلية للذوبان في المذيب المستعمل .
5. يفضل ان لا تكون سامة .
6. رخيصة الثمن ومتوفرة .

سؤال 2015 الدور الثاني : املأ الفراغ : التركيز العياري (النورمالي) هو .... ؟

الجواب : هو عدد المكافئات الغرامية في لتر واحد من المحلول .

سؤال 2015 الدور الثاني : في عملية تسحيح حامض الاوكزاليك $H_2C_2O_4$ $M = 90\ g/mole$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم تطلب تسحيح $0.1743\ g$ من عينة غير نقية لهذا الحامض اضافة $39.82\ mL$ من 0.09 من محلول القاعدة للوصول الى نقطة نهاية التفاعل احسب النسبة المئوية لحامض الاوكزاليك في العينة ؟

الجواب :

عدد مكافئات $NaOH$ = عدد مكافئات $H_2C_2O_4$

$$N \times V = N \times V$$

$$\frac{\frac{m}{EM}}{V} \times V = N \times V$$

$$\frac{m}{\frac{90}{2}} = 0.09 \times \frac{39.82}{1000}$$

$$m = 0.09 \times \frac{39.82}{1000} \times \frac{90}{2} = 0.16\ g$$

$$\%\ H_2C_2O_4 = \frac{H_2C_2O_4}{m\ \text{العينة}} \times 100\ \% = \frac{0.16}{0.1743} \times 100\ \% = 91.8\ \%$$

سؤال 2015 الدور الثالث : لمعايرة محلول $NaOH$ وايجاد تركيزه بشكل مضبوط تم تسحيح $30mL$ منه مع محلول حامض الكبريتيك ذو تركيز $0.06M$ وكان الحجم المضاف من الحامض اللازم للوصول الى نقطة نهاية التفاعل هو $45mL$ احسب التركيز المولاري لمحلول هيدروكسيد الصوديوم , ثم جد عدد غرامات $NaOH$ المذابة في $200mL$ من هذا المحلول ؟ علماً ان $M(NaOH) = 40$ ؟

الجواب :

مكافئات H_2SO_4 = مكافئات $NaOH$

$$N \times V = N \times V$$

$$\eta MV = \eta MV$$

$$1 \times M \times \frac{30}{1000} = 2 \times 0.06 \times \frac{45}{1000}$$

$$0.03M = 0.12 \times 0.045$$

$$M = \frac{0.12 \times 0.045}{0.03} = 0.18\ M$$

$$m = N \times V \times \frac{M}{\eta}$$

$$m = 0.18 \times \frac{200}{1000} \times \frac{40}{1}$$

$$m = 1.44\ g$$

سؤال 2015 الدور الثالث : كيف يمكن الفصل بين ايونات Ag^{+} , Cd^{+2} ؟

الجواب :

بما ان ايونات الفضة من المجموعة الاولى .

بما ان ايونات الكادميوم من المجموعة الثانية .

اذن يضاف العامل المرسب للمجموعة الاولى وهو حامض HCl المخفف فيتفاعل مع ايون الفضة فقط ويترسب على شكل AgCl ثم يفصل بالترشيح .

ثم يمرر غاز H_2S بوجود حامض HCl حيث يتفاعل مع ايون Cd^{+2} فيترسب على هيئة CdS .

سؤال 2016 الدور الاول : عرف الكتلة المكافئة للحامض ؟

الجواب : كتلة الحامض التي تحوي على مول واحد من ذرات الهيدروجين القابلة للابدال (الاشتراك) في التفاعل .

$$\text{الكتلة المكافئة} = \frac{\text{الكتلة المولية للحامض}}{\text{عدد ذرات الهيدروجين المتأينة}}$$

سؤال 2016 الدور الاول : عند اذابة 0.5g من ملح غير نقي ليوديد الصوديوم NaI (M = 150g/mol) في الماء واضافة زيادة من محلول نترات الفضة $AgNO_3$ لترسيب ايون اليوديد بشكل تام , تم الحصول على 0.74g من يوديد الفضة AgI (M = 235g/mol) , احسب النسبة المئوية ليوديد الصوديوم في الملح غير النقي ؟

الجواب :

$$\text{النسبة المئوية لـ AgI في الملح غير النقي} = \frac{\text{كتلة يوديد الصوديوم}}{\text{كتلة ملح يوديد الصوديوم غير النقي}} \times 100\%$$

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\ NaI}{M\ AgI}$$

$$Gf = \frac{1}{1} \times \frac{150}{235}$$

$$Gf = 0.638$$

$$mNaI = Gf \times mAgI$$

$$mNaI = 0.638 \times 0.74$$

$$mNaI = 0.472\ g$$

$$\%NaI = \frac{mNaI}{mNaI_{\text{غير النقي}}} \times 100\%$$

$$\%NaI = \frac{0.47}{0.5} \times 100\%$$

$$\%NaI = 94.4\%$$

سؤال 2016 الدور الثاني : املأ الفراغ : تترسب الايونات الموجبة للمجموعة الاولى على هيئة .... ؟

الجواب : كلوريدات .

سؤال 2016 الدور الثاني : ما مولارية وعيارية محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ (M = 171 g/mol) المحضر من اذابة 9.3g من هذه المادة في 3L من المحلول والمستعمل في تفاعل حامض – قاعدة ؟

الجواب :

$$n(Ba(OH)_2) = \frac{m}{M} = \frac{9.3}{171} = 0.05\ mol$$

$$M = \frac{n}{VL} = \frac{0.05}{3} = 0.016\ mol/L$$

$\eta(Ba(OH)_2)$ = عدد مجاميع الهيدروكسيد المتأينة

$$N = M\eta$$

$$N = 0.016 \times 2$$

$$N = 0.032\ N$$

سؤال 2016 الدور الثاني : احسب المعامل الوزني للحديد Fe (M = 56 g/mol) في Fe_3O_4 (M = 232 g/mol) ؟

الجواب :

$$Gf = \frac{a}{b} \times \frac{M\ Fe}{M\ Fe_3O_4}$$

$$Gf = \frac{3}{1} \times \frac{56}{232}$$

$$Gf = 0.7$$

سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : العامل المرسب للايونات الموجبة في المجموعة الثانية .... ؟

الجواب : غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S بوجود حامض الخليك المخفف HCl .

سؤال 2016 الدور الثالث : أذيب 2.5g من كاربونات فلز ثنائي التكافؤ النقية MCo_3 (حيث M تمثل فلز) في 100mL من محلول حامضي تركيزه 0.6N وبعد انتهاء التفاعل بين المادتين وجد ان المحلول الناتج يحتاج اضافة 50mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه 0.2N لمعادلته , احسب الكتلة المولية للفلز , علماً ان الكتل الذرية لـ O = 16 , C = 12 ؟

الجواب :

$$eq(NaOH) + eq(MCo_3) = eq(acid)$$

$$N(NaOH) \times V + \frac{m(MCo_3)}{EM(MCo_3)} = N(acid) \times V$$

$$0.2 \times \frac{50}{1000} + \frac{2.5}{EM} = 0.6 \times 0.1$$

$$0.2 \times 0.05 + \frac{2.5}{EM} = 0.6 \times 0.1$$

$$0.01 + \frac{2.5}{EM} = 0.06$$

$$EM = 50\ g/eq$$

$\eta(MCo_3) =$ تكافؤها × عدد ذرات الفلز

$\eta(MCo_3) = 1 \times 2 = 2$

$$EM = \frac{M}{\eta} \rightarrow 50 = \frac{M}{2} \rightarrow M = 50 \times 2 = 100\ g/mol$$

$M = M_{فلز} + M(C) + 3M(O)$

$100 = M_{فلز} + 12 \times 1 + 3 \times 16$

$100 = M + 60$

$M_{فلز} = 100 - 60 = 40\ g/mol$

سؤال 2016 الدور الثالث : تتضمن طرائق التحليل الوزني المعتمدة على تفاعلات الترسيب عدداً من الخطوات التي يجب ان تنجز بشكل كمي , عددها ؟

الجواب : الخطوات هي :

1. اذابة كتلة معلومة ومضبوطة من العينة بمذيب مناسب .
2. ترسيب المكون المراد تقديره من محلول العينة على هيئة مركب شحيح الذوبان (راسب) وبصيغة كيميائية معلومة تدعى (صيغة الراسب) .
3. فصل وعزل الراسب المتكون من محلول الترسيب .
4. غسل الراسب بأضافة محلول غسيل ملائم للتخلص من كمية الملوثات العالقة على سطحه .
5. تجفيف الراسب : اما عند درجة حرارة معتدلة $100C°$. او بعملية الحرق بدرجة حرارة $1000C°$.
6. وزن الراسب : (وهو على هيئة صيغة وزنية) لأيجاد كتلته بشكل دقيق .

الفصل السابع والثامن
الكيمياء العضوية والحياتية

سؤال 2013 تمهيدي : مبتدئاً بالايثانول حضّر :

1. الايثانال
2. كلوريد الاثيل

الجواب :

.1 $$CH_3CH_2OH \xrightarrow[{[O]}]{K_2Cr_2O_7/H^+} CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-H$$

ايثانول ايثانال

.2 $$CH_3CH_2OH + PCl_5 \rightarrow CH_3CH_2Cl + POCl_3 + HCl$$

ايثانول كلوريد الاثيل

او

$$3CH_3CH_2OH + PCl_3 \rightarrow 3CH_3CH_2Cl + H_3PO_3$$

ايثانول كلوريد الاثيل

او

$$CH_3CH_2OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_2=CH_2 + H_2O$$

ايثانول اثيلين

$$CH_2=CH_2 + HCl \rightarrow CH_3CH_2Cl$$

كلوريد الاثيل

سؤال 2013 تمهيدي : أكتب تفاعلات التحلل المائي لأثيل ميثانوات مرة في وسط حامضي واخرى في وسط قاعدي ؟

الجواب :

$$H-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-C_2H_5 + H_2O \overset{H^+}{\rightleftharpoons} H-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-OH + C_2H_5-OH$$

اثيل ميثانوات ميثانويك ايثانول

او CH_3CH_2OH

$$H-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O-C_2H_5 + NaOH \xrightarrow{H_2O} H-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-O^-Na^+ + CH_3CH_2OH$$

اثيل ميثانوات ميثانوات الصوديوم ايثانول

(ملح الصابون)

سؤال 2013 الدور الاول : كيف تميز عملياً بين البروبانال والبروبانون ؟ (أختر طريقة واحدة)

الجواب :

1. **بأستخدام كاشف تولن :**

$$\underset{\text{بروبانال}}{CH_3CH_2\overset{\overset{O}{||}}{C}\text{-}H} + 2Ag(NH_3)_2OH \rightarrow CH_3CH_2CONH_4 + \underset{\text{مرآة فضية}}{2Ag\downarrow} + H_2O + 3NH_3$$

$$CH_3 - \overset{\overset{O}{||}}{C} - CH_3 + 2Ag(NH_3)_2OH \rightarrow N.R$$

2. **محلول فهلنك** : تختزل آيونات النحاس II الى اوكسيد النحاس I ذا اللون الاحمر ويدل وجود الراسب الاحمر لاوكسيد I على وجود مجموعة الالديهايد في الجزيء اما الكيتون فلا يتفاعل .

$$CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{||}}{C}H + 2Cu(OH)_2 + NaOH \rightarrow CH_3CH_2 - \overset{\overset{O}{||}}{C} - ONa + \underset{\text{راسب احمر بني}}{Cu_2O\downarrow} + 3H_2O$$

$$CH_3 - \underset{\underset{O}{||}}{C} - CH_3 + 2Cu(OH)_2 + NaOH \rightarrow N.R$$

سؤال 2013 الدور الاول : ما ناتج :

1. التحلل المائي لاثيل ميثانوات في محيط قاعدي ؟
2. تفاعل ايثوكسي ايثان مع خماسي كلوريد الفسفور ؟

الجواب

.1

$$H - \overset{\overset{O}{||}}{C} - O - CH_2 - CH_3 + NaOH \xrightarrow[\Delta]{H_2O} \underset{\text{ايثانول}}{CH_3 - CH_2 - OH} + \underset{\text{ميثانوات الصوديوم}}{H - \overset{\overset{O}{||}}{C} - O\,Na}$$

.2

$$CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3 + PCl_5 \xrightarrow{\Delta} POCl_3 + 2CH_3 - CH_2 - Cl$$

كلورو ايثان

سؤال 2013 الدور الاول : علل : يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة ؟

الجواب : لتشابه تركيبها الكيميائي وصفاتها الفيزيائية والكيميائية .

سؤال 2013 الدور الثاني : يتكون المركب (A) من ثلاث ذرات كاربون يتأكسد ليعطي المركب (B) وهذا بدوره لا يعطي كشف محلول فهلنك وعندما يتفاعل المركب (A) مع فلز الصوديوم ينتج المركب (C) اما اذا اختزل المركب (B) فأنه يعطي المركب (A) ؟

اولاً : أعطِ الصيغ البنائية لكل من C , B , A ؟

ثانياً : اكتب المعادلات الكيميائية لتكوين C , B , A ؟

الجواب :

المركب A هو كحول ثانوي يتأكسد ليعطي كيتون وذلك لانه لا يعطي كشف محلول فهلنك ثم يتفاعل المركب مع Na فلز الصوديوم ليعطي الكوكسيدات وعند اختزال الكيتون يعطي الكحول A .

$$\underset{(A)}{CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3} \xrightarrow[{[O]}]{K_2Cr_2O_7} \underset{(B)}{CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3}$$

$$\underset{(B)}{CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3} + 2Cu(OH)_2 + NaOH \longrightarrow N.R$$

$$\underset{(A)}{2CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3} + Na \longrightarrow \underset{(C)}{2CH_3-\underset{ONa}{\underset{|}{CH}}-CH_3} + \frac{1}{2}H_2$$

$$\underset{(B)}{CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3} \xrightarrow[Pt]{H_2} \underset{(A)}{CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3}$$

سؤال 2013 الدور الثاني : من كلوريد الاثيل وما تحتاج اليه حضّر ما يأتي :

1. ايثوكسي ايثان
2. حامض البروبانويك
3. اثيل امين

الجواب :

.1

$$CH_3CH_2Cl + CH_3CH_2ONa \rightarrow CH_3CH_2OCH_2CH_3 + NaCl$$

ايثوكسي ايثان

.2

$$CH_3CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3CH_2MgCl$$

$$CH_3CH_2MgCl + CO_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - COOMgCl$$

$$CH_3CH_2CO_2MgCl + HCl \rightarrow CH_3CH_2CO_2H + MgCl_2$$

حامض البروبانويك

.3

$$CH_3CH_2Cl + NH_3 \rightarrow CH_3CH_2NH_3^+Cl^-$$

$$CH_3CH_2NH_3^+Cl^- + NaOH \rightarrow CH_3CH_2NH_2 + NaCl + H_2O$$

اثيل امين

سؤال 2013 الدور الثاني : أكمل الفراغ : هنالك نوعان من الانزيمات هي .... و .... ؟

الجواب :

1. خارجية
2. داخلية

سؤال 2013 خارج القطر : علل : تعد الامينات قواعد وفق مفهوم لويس ؟

الجواب : وذلك لوجود مزدوجات الكترونية على ذرة N في $\ddot{N}H_2$ مستعدة ان تعطي وتساهم في تشكيل اواصر تساهمية .

سؤال 2013 خارج القطر : حضّر ما يلي :

1. **2 – برومو – بروبان من ألكين مناسب ؟**
2. **البروبان من البروبانون ؟**
3. **مثيل ايثانوات من كلوريد الاستيل ؟**

الجواب :

.1

$$CH_3 - CH = CH_2 + H^+Br^- \rightarrow CH_3 - \underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}} - CH_3$$

(H^+ الكتروفيل ، Br^- نيكلوفيل)

.2

$$CH_3 - \overset{\displaystyle O}{\overset{||}{C}} - CH_3 + HCl \xrightarrow[\text{مملغم}]{Zn(Hg)} CH_3 - CH_2CH_3$$

.3

$$CH_3-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-Cl + CH_3OH \rightarrow CH_3\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-OCH_3 + HCl$$

سؤال 2013 خارج القطر : على ماذا يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة ؟ وعلى ماذا تتوقف جودة الصابون ؟

الجواب يعتمد على نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن فأستخدام قاعدة NaOH ينتج صابون صلب اما استخدام KOH فينتج عنه الصابون السائل .

سؤال 2013 الدور الثالث : حضّر ما يلي :

1. مثيل امين من كحول مناسب
2. البروبان من البروبانال
3. 2 – بروموبيوتان من الكين مناسب

الجواب :

.1

$$CH_3OH + NH_3 \xrightarrow[Al_2O_3]{\Delta} CH_3NH_2 + H_2O$$

او نحول الكحول الى هاليد ألكيلي ثم نضيف الامونيا ثم نضيف NaOH

.2

$$CH_3-CH_2-\overset{\overset{\large O}{||}}{C}-H \xrightarrow[\text{مملغم}]{Zn(Hg)} CH_3-CH_2-CH_3$$

.3

$$CH_2=CH-CH_2-CH_3 \xrightarrow{HBr} CH_3-\underset{\underset{\large Br}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$$

او

$$CH_3-CH=CH-CH_3 \xrightarrow{HBr} CH_3-\underset{\underset{\large Br}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$$

سؤال 2013 الدور الثالث : أستنتج الصيغ البنائية للمركبات العضوية A , B , C , D , E في مخطط التفاعلات الاتية اذا علمت ان A مركب عضوي يحوي ذرتي كاربون ؟

$$A \xrightarrow{HCl} B \xrightarrow[\text{ايثر جاف}]{Mg} C \xrightarrow{CO_2} D \xrightarrow{HCl} E$$

الجواب :

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{HCl} CH_3 - CH_2 - Cl$$

$$CH_3 - CH_2 - Cl \xrightarrow{Mg} CH_3 - CH_2MgCl$$

$$CH_3 - CH_2MgCl \xrightarrow{CO_2} CH_3 - CH_2 - COOMgCl$$

$$CH_3 - CH_2 - COOMgCl \xrightarrow{HCl} CH_3 - CH_2 - COOH + MgCl_2$$

سؤال 2013 الدور الثالث علام يتوقف عمل و جودة الصابون في عملية الصوبنة ؟

الجواب يتوقف على :

1. نوع القاعدة المستخدمة
2. نوع الزيت او الدهن

سؤال 2014 تمهيدي : كيف تمييز كيميائياً بين كل مما يأتي :

1. 2 – بيوتانول والبيوتان
2. ميثوكسي ميثان والميثان

الجواب :

البيوتانول يستجيب لكاشف لوكاس

او البيوتان لا تستجيب لكاشف لوكاس

$$CH_3 - \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3 + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$$

2 – كلورو بيوتان

ظهور طبقة مميزة (صفراء) بعد مرور (2-5) دقيقة .

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3 + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} N.R$$

2 – ميثوكسي ميثان يتفاعل مع حامض الكبريتيك المخفف وبالتسخين يعطي كحول .

اما الايثان لا يتفاعل .

$$CH_3OCH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} \underset{\text{ميثانول}}{2CH_3OH}$$

$$CH_3 - CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} N.R$$

سؤال 2014 تمهيدي : حضّر 2 – بروموبروبان من ألكين مناسب ؟

الجواب :

$$CH_2 = CH - CH_3 \xrightarrow{HBr} CH_3 - \underset{\underset{Br}{|}}{CH} - CH_3$$

2 – بروموبروبان

سؤال 2014 تمهيدي : لا يستخدم الكالسيوم او المغنيسيوم بديلاً عن الصوديوم والبوتاسيوم في صناعة الصابون ؟

الجواب : لان آيونات الكالسيوم والمغنيسيوم من مسببات العسرة للماء فلا يرغو الصابون في الماء عند وجود تلك الايونات فيه . لذا لا يمكن أستخدام هذين العنصرين في صناعة الصابون .

سؤال 2014 الدور الاول : اكتب تفاعلات برومو ايثان مع هيدروكسيد البوتاسيوم KOH مرة في وسط مائي ومرة في وسط قاعدي ؟

الجواب :

$$CH_3 - CH_2 - Br + KOH \xrightarrow[\triangle]{H_2O} CH_3CH_2OH + KBr$$

$$CH_3CH_2Br + KOH \xrightarrow[\triangle]{CH_2H_5OH} CH_2 = CH_2 + KBr + H_2O$$

سؤال 2014 الدور الاول : مبتدئاً من الميثانول حضر :

اولاً : اثيل ميثانوات ؟

ثانيا : مثيل امين ؟

الجواب :

اولاً :

$$CH_3OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} H\overset{\overset{O}{||}}{C} - H \xrightarrow[[O]]{K_2Cr_2O_7} H\overset{\overset{O}{||}}{C} - OH$$

$$H\underset{\underset{O}{||}}{C} - OH + CH_3 - CH_2 - OH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} H\underset{\underset{O}{||}}{C} - O - CH_2 - CH_2 - CH_3 + H_2O$$

ثانياً :

$$3CH_3OH \xrightarrow{PCl_3} 3CH_3Cl + H_3PO_3$$

$$CH_3Cl + NH_3 \rightarrow CH_3NH_3Cl^-$$

كلوريد المثيل   ملح كلوريد مثيل امونيوم

$$CH_3NH_3Cl + KOH \rightarrow CH_3NH_2 + KCl + H_2O$$

مثيل امين

او يمكن حله بطريقة اخرى

$$CH_3OH + H-NH_2 \xrightarrow[\Delta]{Al_2O_3} CH_3NH_2 + H_2O$$

سؤال 2014 الدور الثاني : مبتدئاً من الايثانول وما تحتاج اليه حضر حامض البروبانويك ؟

الجواب :

$$CH_3CH_2OH + PCl_5 \xrightarrow{\text{بريدين}} CH_3CH_2Cl + POCl_3 + HCl$$

$$CH_3CH_2Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3CH_2MgCl$$

$$CH_3CH_2MgCl + CO_2 \rightarrow CH_3CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O\,MgCl$$

$$CH_3CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O\,MgCl \xrightarrow[H_2O]{[H^+]} MgCl_2 + CH_3-CH_2-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH$$

سؤال 2014 الدور الثاني : اكمل الفراغ : تشترك الالديهايدات والكيتونات في مجموعة وظيفية واحدة هي .... ؟

الجواب : مجموعة الكاربونيل او $\overset{\overset{O}{||}}{C}$.

سؤال 2014 الدور الثاني : اكتب تفاعلات التحلل المائي لاثيل ايثانوات مرة في وسط حامضي ومرة في وسط قاعدي ؟

الجواب : في وسط قاعدي :

$$CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O\,CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{H_2O} \underset{\text{ايثانوات الصوديوم}}{CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-Na} + \underset{\text{ايثانول}}{CH_3CH_2OH}$$

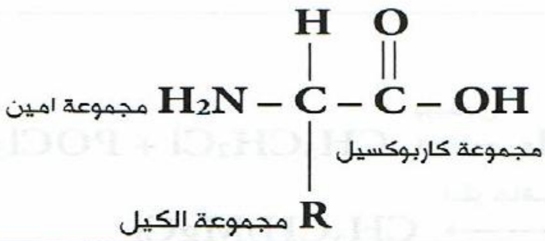
في وسط حامضي :

$$CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O\,CH_2CH_3 + H_2O \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH + CH_3CH_2OH$$

حامض الايثانويك ايثانول

سؤال 2014 الدور الاول : علل : البروتينات مواد ذات صفات حامضية وقاعدية ؟

الجواب : لان اساس البروتينات هو الحوامض الامينية التي تتكون من مجموعة الامين القاعدية ومجموعة الكاربوكسيل الحامضية وبذلك تمتلك صفات حامضية وقاعدية تبعاً لذلك ويمكن ان تتفاعل مع الحوامض والقواعد ويكون سلوكها امفوتيري .



سؤال 2014 الدور الثاني : يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة ؟

الجواب : لان هناك الكثير من البروتينات في جسم الكائن الحي تتشابه في تركيبها الكيميائي لكنها تختلف في وظائفها الحيوية .

سؤال 2014 الدور الثاني : اكمل الفراغ : يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة على .... ؟

الجواب : نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن .

سؤال 2014 الدور الثالث : كحول يحتوي في جزيئته عشر ذرات هيدروجين , ما هي متجانساته ؟

الجواب : القانون العام للكحولات هي $C_nH_{2n+2}O$ او $C_nH_{2n+1}OH$

عدد ذرات الهيدروجين = $2n + 2$

$$10 = 2n + 2$$

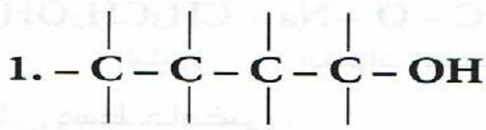
$$8 = 2n$$

$$n = 4$$

$$C_4H_9OH$$

بيوتانول

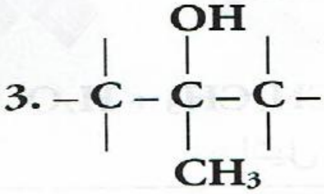
متجانساته :



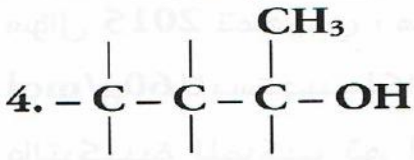
1 – بيوتانول



2 – بيوتانول



2 – مثيل – 2 – بروبانول



2 – مثيل – 1 – بروبانول

سؤال 2014 الدور الثالث : عرف الانزيمات الداخلية ؟

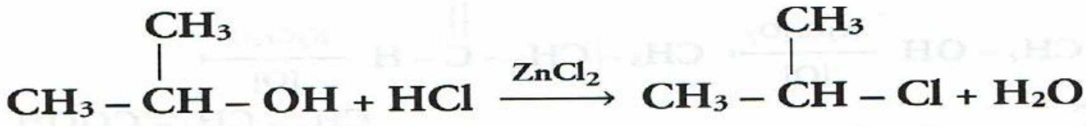
الجواب : وهي امركبات بروتينية تعمل داخل الخلية وليس لها القابلية على التنافذ خلال غشاء معين مثل الانزيمات التأكسدية .

سؤال 2014 الدور الثالث : عرف قاعد ماركينيكوف ؟

الجواب : عند اضافة الكاشف غير المتناظر الى مركبات الاصـرة المزدوجة غير المتناظرة فأن ايون الهيدروجين (الموجب) من الكاشف يضاف الى ذرة كاربون الاصرة المزدوجة التي تحمل العدد الاكبر من ذرات الهيدروجين وتكوين ايون الكاربونيوم الاكثر استقراراً والجزء السالب يحل محل الطرف الاخر .

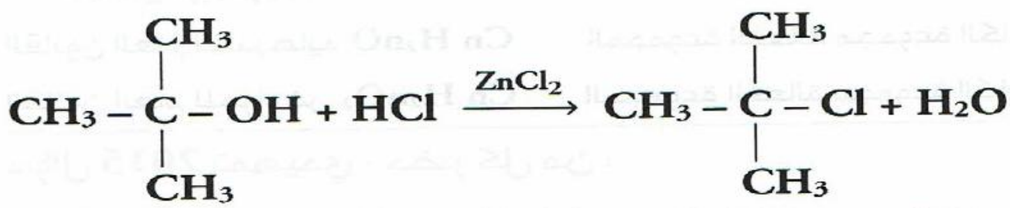
سؤال 2014 الدور الثالث : كيف تميز بين 2 – بروبانول و 2 – مثيل و 2 – بروبانول ؟

الجواب :



2 – كلورو بروبان

طبقة متميزة تظهر بعد 5-2 دقائق

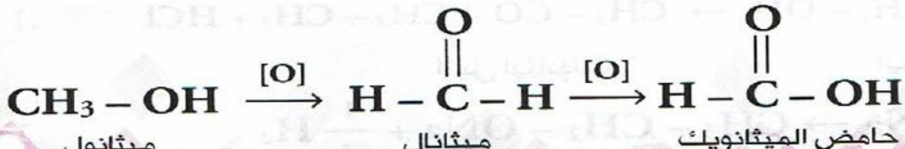


2 – كلورو 2 – مثيل بروبان

طبقة متميزة تظهر مباشرةً

سؤال 2014 الدور الثالث : مبتدئاً بالميثانول حضر أثيل ميثانوات ؟

الجواب :



$$H-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-OH + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons H-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-OCH_2CH_3 + H_2O$$

اثيل ميثانوات

سؤال 2015 تمهيدي : مركب عضوي قانونه العام $C_nH_{2n+2}O$ كتلته المولية $60 g/mol$ لا يستجيب لكاشف لوكاس ولكنه يتأكسد تماماً , اكتب الصيغة الجزيئية والتركيبية للمركب ثم اذكر التفاعل مع تسمية النواتج وكتابة القانون العام والمجموعة الفعالة لكل ناتج ؟

الجواب

$$C_n H_{2n+2}O = 60$$
$$14n + 18 = 60$$
$$14n = 60 - 18 = 42$$
$$n = \frac{42}{14} = 3$$

$$C_3H_8O$$

كحول او ايثر

وبما انه لا يستجيب لكاشف لوكاس فهو كحول اولي

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[ZnCl_2]{HCl} N.R$$

1 – بروبانول

$$CH_3-CH_2-CH_2-OH \xrightarrow[{[O]}]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-H \xrightarrow[{[O]}]{K_2Cr_2O_7} CH_3-CH_2-COOH$$

1 – بروبانول — حامض بروبانويك

القانون العام للالديهايد $C_n H_{2n}O$ — المجموعة الفعالة مجموعة الكاربونيل

القانون العام للحوامض $C_n H_{2n}O_2$ — المجموعة الفعالة مجموعة الكاربوكسيل

سؤال 2015 تمهيدي : حضر كل من :

1. اثيل ايثانوات من كلوريد الاستيل 2. ايثوكسي بيوتان من الايثانول

3. اثيل امين من الاثلين ؟

الجواب :

.1 $$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C}-Cl + CH_3-CH_2-OH \rightarrow CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{CO}-CH_2-CH_3 + HCl$$

كلوريد الاستيل — ايثانول — اثيل ايثانوات

.2 $$CH_3-CH_2-OH + Na \rightarrow CH_3-CH_2-ONa + \frac{1}{2} H_2$$

$$CH_3-CH_2-ONa + CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl \longrightarrow CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 + NaCl$$

.3 $$CH_2=CH_2 + HCl \rightarrow CH_3-CH_2-Cl$$

$$CH_3-CH_2-Cl + NH_3 \rightarrow CH_3-CH_2-NH_3-Cl$$

$$CH_3-CH_2-NH_3\text{-}Cl + NaOH \longrightarrow CH_3-CH_2-NH_2 + NaCl + H_2O$$

سؤال 2015 تمهيدي : علل : يعد سكر الفركتوز من السكريات المختزلة ؟

الجواب : وذلك لقابليته على الاكسدة وبوجود مجاميع الهيدروكسيل اضافة الى مجاميع الكاربونيل .

سؤال 2015 الدور الاول : كيف تمييز بين 1 – بروبانول وبين 2 – بروبانول ؟

الجواب :

وذلك بأستخدام كاشف لوكاس :

$$\underset{\text{1 – بروبانول}}{CH_3CH_2CH_2OH} + HCl \xrightarrow[\text{لوكاس}]{ZnCl_2} N.R$$

$$\underset{\text{2 – بروبانول}}{CH_3\underset{|}{\overset{OH}{C}}H-CH_3} + HCl \xrightarrow[\text{لوكاس}]{ZnCl_2} \underset{\text{2 – كلورو بروبان}}{CH_3\overset{Cl}{C}H-CH_3} + H_2O$$

طبقة متميزة تظهر بعد 5-2 دقائق

او بأستخدام الاكسدة :

$$\underset{\text{1 - بروبانول}}{CH_3CH_2CH_2OH} \xrightarrow{[O]} \underset{\text{بروبانال}}{CH_3CH_2\overset{O}{\overset{||}{C}}-H}$$

$$CH_3\overset{OH}{C}H-CH_3 \xrightarrow{[O]} \underset{\text{بروبانون}}{CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-CH_3}$$

سؤال 2015 الدور الاول : حضر الايثان من الايثانال ؟

الجواب :

$$\underset{\text{ايثانال}}{CH_3-\overset{O}{\overset{||}{C}}-H} \xrightarrow[HCl]{Zn/Hg} \underset{\text{ايثان}}{CH_3-CH_3}$$

سؤال 2015 الدور الاول : حضر مثيل امين من يودو ميثان ؟

الجواب :

$$CH_3I + NH_3 \longrightarrow CH_3-NH_3I \xrightarrow{NaOH} CH_3NH_2 + NaI + H_2O$$

مثيل امين

سؤال 2015 الدور الاول : اكتب تفاعلات التحلل المائي لأثيل ميثانوات مرة في وسط حامضي ومرة في وسط قاعدي ؟

الجواب :

$$HCOOC_2H_5 + HOH \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} HCOOH + C_2H_5OH$$

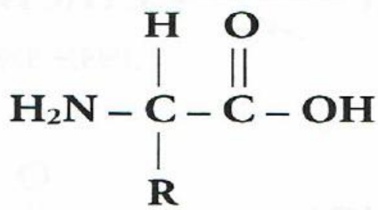
$$HCOOC_2H_5 + NaOH \xrightarrow{H_2O} HCOONa + C_2H_5OH$$

سؤال 2015 الدور الاول : عرف الانزيمات الداخلة ؟

الجواب : وهي صنف من البروتينات تعمل داخل الخلية نفسها وليس لها القابلية على التنافذ خلال غشاء معين مثل الانزيمات التأكسدية .

سؤال 2015 الدور الثاني : اكتب الصيغة العامة للاحماض الامينية , وما المجموعتان الوظيفيتان اللتان تشترك فيها جميع اللحماض الامينية ؟

الجواب : هي الوحدة الأساسية لبناء البروتين وتمثل بالصيغة العامة :



وتختلف اللحماض الامينية فيها بينها بمجموعة االكيل التي تقع بين مجموعة الكاربوكسيل والأمين

سؤال 2015 الدور الثاني : ما هي الصيغ البنائية المحتملة للكحولات ذوات الكتلة المولية 74 g/mol اذا علمت ان الكتل الذرية لـ H=1 , C=12 , O=16 ؟

الجواب :

$M = C_nH_{2n+2}O$ القانون العام للكحولات

$$74 = 12\,n + 2n + 2 + 16$$

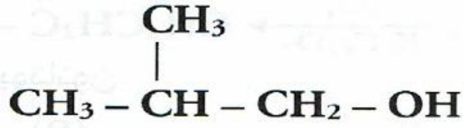
$$74 = 14\,n + 18 \longrightarrow 74 - 18 = 14\,n$$

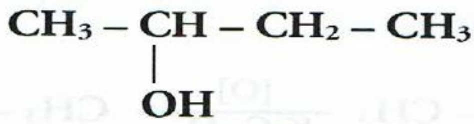
$$\therefore 56 = 14\,n \longrightarrow n = 4$$

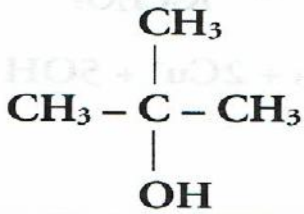
$$C_4H_{2\times4+2}O \longrightarrow C_4H_{10}O$$

الصيغ البنائية المحتملة (المتجانسات)

كحول اولي $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$ 1 – بيوتانول

كحول اولي  2 – مثيل – 1 – بروبانول

كحول ثانوي  2 – بيوتانول

كحول ثالثي  2 – مثيل 2 – بروبانول

سؤال 2015 الدور الثاني : على ماذا يتوقف عمل الصابون الناتج من عملية الصوبنة ؟

الجواب : يعتمد على نوع القاعدة المستخدمة ونوع الزيت او الدهن فأستخدام قاعدة NaOH ينتج الصابون الصلب وهو الصابون العادي المستخدم في المنازل اما استخدام KOH فينتج عنه الصابون الطري او السائل المستخدم في الغسيل او كريم الحلاقة .

سؤال 2015 الدور الثالث : مبتدئاً بالايثانال حضر حامض البروبانويك ؟

الجواب :

$$CH_3\overset{O}{\overset{||}{C}} - H \rightarrow CH_3\,CH_2\,OH$$

$$CH_3\,CH_2\,OH + PCl_3 \rightarrow CH_3\,CH_2\,Cl$$

$$CH_3\,CH_2\,Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3\,CH_2\,MgCl$$

$$CH_3\,CH_2\,MgCl + CO_2 \rightarrow CH_3\,CH_2\,CO_2\,MgCl$$

$$CH_3\,CH_2\,CO_2\,MgCl \rightleftharpoons CH_3\,CH_2\,CO_2H + MgCl$$

سؤال 2015 الدور الثالث : يتكون المركب (A) من اربع ذرات كاربون يتأكسد ليعطي المركب (B) وهذا بدوره لا يعطي كشف محلول فهلنك , وعند تفاعل المركب (A) مع فلز الصوديوم ينتج المركب (C) اما اذا اختزل المركب (B) فأنه يعطي المركب (A) :

1. اكتب الصيغ البنائية لكل من A , B , C ؟

2. اكتب المعادلات الكيميائية لتكوين المركبات A , B , C ؟

الجواب :

$$\underset{\text{(A) بيوتانول - 2}}{CH_3CH_2\overset{\overset{OH}{|}}{C}H - CH_3} \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]} \underset{\text{(B) بيوتانون}}{CH_3CH_2\overset{\overset{O}{||}}{C} - CH_3} \xrightarrow[\text{فهلنك}]{2Cu^{+2}+5OH^-} N.R$$

$$\underset{(A)}{CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{OH}{|}}{C}H - CH_3} \xrightarrow[K_2Cr_2O_7]{[O]} \underset{(B)}{CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{O}{||}}{C} - CH_3}$$

$$\underset{(B)}{CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{O}{||}}{C} - CH_3} + 2Cu^+ + 5OH \rightarrow N.R$$

$$\underset{(A)}{CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{OH}{|}}{C}H - CH_3} + Na \rightarrow \underset{(C)}{CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{ONa}{|}}{C}H - CH_3}$$

$$\underset{(B)}{CH_3 - CH_2 - C - CH_3} \xrightarrow[Pt]{H_2} \underset{(A)}{CH_3 - CH_2 - CH - CH_3}$$

سؤال 2015 الدور الثالث : لا يستخدم الكالسيوم اوالمغنيسيوم بديلاً عن الصوديوم والبوتاسيوم في صناعة الصابون ؟

الجواب : لان ايونات الكالسيوم او المغنيسيوم من مسببات العسرة للماء فلا يرغو الصابون فيه عند وجود تلك الايونات .

سؤال 2016 الدور الاول : من كلوريد المثيل حضر حامض الايثانويك ؟

الجواب :

$$CH_3Cl + Mg \xrightarrow{\text{ايثر جاف}} CH_3MgCl$$

$$CH_3MgCl + CO_2 \longrightarrow CH_3COOMgCl \xrightarrow[H_2O]{HCl} MgCl_2 + CHCOOH$$

سؤال 2016 الدور الاول : اكتب تفاعل اضافة HCl مرة الى 1 – بيوتين ومرة الى 2 – بيوتين ؟

الجواب :

$$\underset{\text{بيوتين - 1}}{CH_3 - CH_2 - CH = CH_2} + HCl \longrightarrow \underset{\text{كلورو بيوتان - 2}}{CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{Cl}{|}}{C}H - CH_3}$$

$$\underset{\text{بيوتين - 2}}{CH_3 - CH = CH - CH_3} + HCl \longrightarrow \underset{\text{كلورو بيوتان - 2}}{CH_3 - CH_2 - \overset{\overset{Cl}{|}}{C}H - CH_3}$$

سؤال 2016 الدور الاول : اكتب تفاعلات التحلل المائي لأثيل ميثانوات مرة في وسط حامضي واخر في وسط قاعدي ؟

الجواب : في وسط حامضي :

$$H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_3 + H_2O \overset{H^+}{\rightleftharpoons} H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + CH_3-CH_2-OH$$

اثيل ميثانوات   حامض الميثانويك   كحول الايثانول

في وسط قاعدي :

$$HCOOCH_2CH_3 + NaOH \longrightarrow HCOONa + CH_3CH_2OH$$

ميثانوات الصوديوم   كحول الايثانول

سؤال 2016 الدور الاول : علل ما يأتي : البروتينات مواد ذات صفات حامضية – قاعدية ؟

الجواب : لانه اساس البروتينات هي الاحماض الامينية التي تتكون من مجموعة الامين القاعدية ومجموعة الكاربوكسيل الحامضية وبذلك تمتلك صفات قاعدية وحامضية وممكن ان تتفاعل مع الحوامض والقواعد وسلوكه امفوتيري .

سؤال 2016 الدور الاول : عرف الكاربوهيدرات ثنائية التسكر ؟

الجواب : الجزيئة منه تتكون من ارتباط جزيئتين من السكر الاحادي متماثلتين او مختلفتين بعد فقدان جزيئة ماء مثل سكر القصب .

سؤال 2016 الدور الثاني : علل ما يأتي : عند اضافة HBr الى البروبين يتكون 2 – برومو بروبان وليس 1 – برومو بروبان ؟

الجواب : وذلك لان الاضافة خضعت حسب قاعدة ماركينوكوف التي تنص عند اضافة الكاشف الغير متناظر الى مركبات الاصرة المزدوجة غير المتناظرة فأن ايون الهيدروجين من الكاشف يضاف الى ذرة كاربون الاصرة المزدوجة التي تحمل العدد الاكبر من ذرات الهيدروجين وتكوين ايون الكاربونيوم الاكثر استقراراً :

$$CH_3-CH=CH_2 + HBr \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{Br}{|}}{CH}-CH_3$$

بروبين   2 – برومو بروبان

سؤال 2016 الدور الثاني : من يودو ميثان حضر مثيل امين ؟

الجواب :

$$CH_3I + NH_3 \longrightarrow CH_3NH_3^+I^- \xrightarrow{NaOH} CH_3NH_2 + NaI + H_2O$$

يودو ميثان   مثيل امين

سؤال 2016 الدور الثاني : ما ناتج الاكسدة التامة لـ(1 – بروبانول) ؟

الجواب :

$$\underset{\text{1 – بروبانول}}{CH_3CH_2CH_2OH} \xrightarrow[KMnO_4/H^+]{[O]} CH_3CH_2\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H \longrightarrow \underset{\text{حامض البروبانويك}}{CH_3CH_2COOH}$$

سؤال 2016 الدور الثاني : حضر ايثوكسي ايثان من الايثانول ؟

الجواب :

$$CH_3CH_2OH + Na \longrightarrow CH_3CH_2O^-Na^+ + \frac{1}{2}H_2$$

$$CH_3CH_2O^-Na + CH_3CH_2Cl \longrightarrow \underset{\text{ايثوكسي ايثان}}{CH_3CH_2OCH_2CH_3}$$

سؤال 2016 الدور الثالث : اجب عما يأتي :

1. تفاعل الامونيا مع الميثانول ؟

2. اختزال بروبانون ؟

الجواب :

.1 $$CH_3OH + NH_3 \xrightarrow[Al_2O_3]{\Delta} CH_3NH_2 + H_2O$$

.2

$$-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{|}{\underset{|}{C}}- \xrightarrow[H_2]{Red} -\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{\overset{OH}{|}}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-$$

$$CH_3\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow[HCl]{Zn/Hg} \underset{\text{بروبان}}{CH_3CH_2CH_3}$$

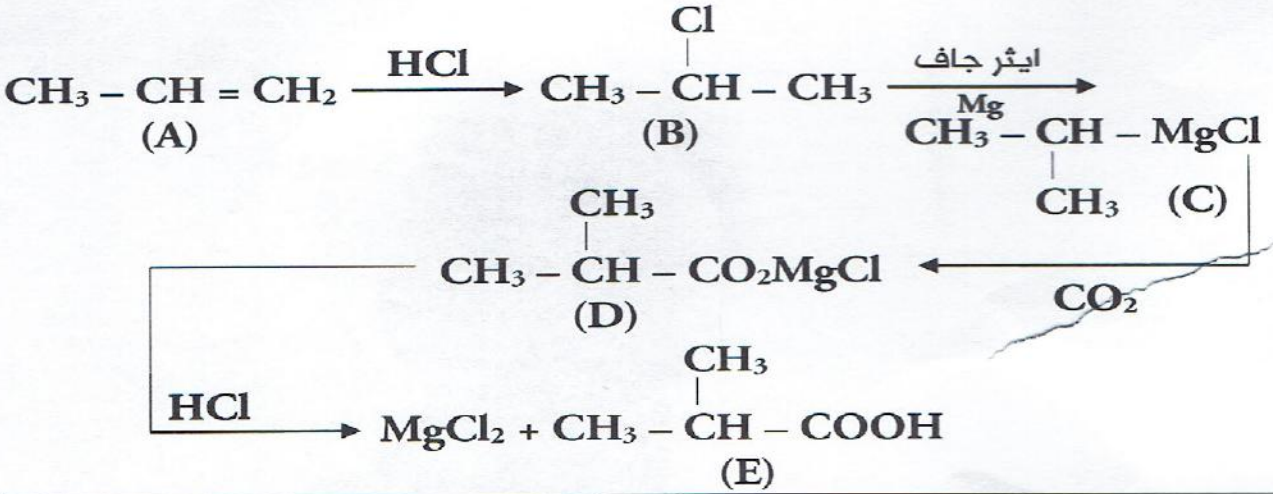
سؤال 2016 الدور الثالث : املأ الفراغ : يستخدم كاشف لوكاس للتمييز بين .... ؟

الجواب : الكحولات .

سؤال 2016 الدور الثالث : استنتج الصيغ البنائية للمركبات العضوية E , D , C , B , A في مخطط التفاعلات التالية اذا علمت ان A مركب عضوي يحوي على ثلاث ذرات كاربون :

$$A \xrightarrow{HCl} B \xrightarrow[\text{ايثر جاف}]{Mg} C \xrightarrow{CO_2} D \xrightarrow{HCl} E$$

الجواب :



سؤال 2016 الدور الثاني : كيف يتم الكشف عن النشأ ؟

انجواب : يتم الكشف عن النشأ بواسطة اضافة قطرات من محلول النشأ المائي الى محلول اليود في يوديد البوتاسيوم وظهور اللون الازرق دلالة على ان المضاف هو النشأ .

سؤال 2016 الدور الثاني : عدد انواع الكاربوهيدرات مع مثال لكل منها ؟

الجواب :

1. كاربوهيدرات احادية التسكر (سكريات احادية) مثل الكلوكوز او الفركتوز .
2. كاربوهيدرات ثنائية التسكر (سكريات ثنائية) مثل اللاكتوز او المالتوز او السكروز .
3. كاربوهيدرات متعدد التسكر مثل النشأ او السيليلوز .

سؤال 2016 الدور الثالث : علل ما يأتي : يصعب فصل البروتينات بطرق كيميائية بسيطة ؟

الجواب : لتشابه تركيبها الكيميائي وصفاتها الفيزيائية والكيميائية .

سؤال 2016 الدور الثالث : عدد صفات الانزيمات , وما انواعها ؟

الجواب : **صفات الانزيمات :**

1. عوامل مساعدة عضوية .
2. تتكون داخل جسم الكائن الحي .
3. تتجمد بأستمرار لأنها تفقد فاعليتها بمرور الزمن .
4. تعمل ضمن pH معين .
5. تتلف بالحرارة .

انواع الانزيمات : 1. الانزيمات الداخلية .

2. الانزيمات الخارجية .

تمت بعونه تعالى

للمزيد من الملازم والدروس وكل ما يخص طلبة السادس الأعدادي زورونا على مواقع التواصل الأجتماعي ...



رحلة التفوق في السادس

رحلة التفوق في السادس

telegram.me/A_M_Z_F

رحلة التفوق في السادس

www.instagram.com/rt_edu

رحلة التفوق في السادس

عطاء بلا حدود